



# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Ambiental

“IDENTIFICACIÓN DE POSIBLES ZONAS POTENCIALES DE DISTRIBUCIÓN DE *Taphrolesia griseiventris* CON EL USO DE MAXENT V3.4.1 EN LA REGIÓN CAJAMARCA”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Ambiental

Autores:

Guadalupe del Carmen Chávez Muñoz

Selene Mayrita Tirado Novoa

Asesor:

M. Cs. Manuel Roberto Roncal Rabanal

Cajamarca - Perú

2019

## DEDICATORIA

A todos y todas quienes conocen, valoran y protegen las especies de Flora y Fauna  
presentes en las Áreas Naturales del Perú.

## AGRADECIMIENTO

A la Universidad Privada del Norte por brindarnos la formación profesional en la carrera de Ingeniería Ambiental.

A nuestros padres por brindarnos su apoyo, cariño y ejemplo a lo largo de nuestra vida.

Al Ing. M.Cs. Manuel Roberto Roncal Rabanal, por enseñarnos la identificación del *Taphrolesbia griseiventris* en campo, por su apoyo y asesoría para la realización de esta tesis.

Un agradecimiento a Carlos Soto Camacho, Johansen Guevara, Carlos Díaz Miranda, Wilson Díaz Miranda, Alejandro Carrascal Carranza, Deivis Castro Toro, por su apoyo y acompañamiento en las evaluaciones de campo.

Agradecemos a los comuneros de los lugares de Santa Rosa de Chumbil, teniente Juan Mendoza Prado; Santa Paula de Chumbil, teniente Melquiades Becerra; Capulipampa, María Chilón, por permitirnos entrar en sus predios y realizar la identificación de las respectivas zonas.

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>7</b>
<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>14</b>
1.1. Realidad problemática .....	14
1.2. Formulación del problema .....	17
1.3. Objetivos.....	17
1.3.1. Objetivo general .....	17
1.3.2. Objetivos específicos.....	17
1.4. Hipótesis .....	17
1.4.1. Hipótesis general .....	17
1.4.2. Hipótesis específicas.....	18
<b>CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA.....</b>	<b>19</b>
2.1. Tipo de investigación.....	19
2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos).....	19
2.2.1. Población: Región Cajamarca .....	19

2.2.2.	Muestra: 10 puntos de muestreo obtenidos con el programa Maxent V3.4.1 ...	19
2.2.3.	Materiales e Instrumentos: .....	19
2.2.4.	Métodos: .....	20
2.3.	Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos .....	20
2.3.1.	Modelamiento de distribución de especies empleando Maxent V3.4.1 .....	20
2.3.2.	Búsqueda Intensiva.....	22
2.4.	Procedimiento .....	23
2.4.1.	Modelamiento de distribución de especies (SDM) empleando Maxent.....	23
2.4.2.	Búsqueda intensiva de la especie.....	70
<b>CAPÍTULO 3. RESULTADOS .....</b>		<b>71</b>
<b>CAPÍTULO 4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>		<b>75</b>
4.1.	Discusión .....	75
4.2.	Conclusiones .....	79
<b>REFERENCIAS .....</b>		<b>80</b>
<b>ANEXOS .....</b>		<b>82</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Comandos para convertir archivos.....	43
<b>Tabla 2:</b> Presencia del <i>Taphrolesbia griseiventris</i> en las 10 zonas identificadas en la Región Cajamarca .....	71
<b>Tabla 3:</b> Descripción de las zonas identificadas en la Región Cajamarca .....	72

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Captura de pantalla de la página WORLDCLIM indicando el link de descargas de las capas climáticas .....	23
<b>Figura 2.</b> Captura de pantalla de la página Global Biodiversity Information Facility ...	24
<b>Figura 3.</b> Captura de pantalla de la página Global Biodiversity Information Facility indicando donde descargamos la data .....	25
<b>Figura 4.</b> Captura de pantalla de la página Global Biodiversity Information Facility indicando la opción de la data .....	25
<b>Figura 5.</b> Captura de pantalla de Excel indicando los pasos “b” y “c” .....	26
<b>Figura 6.</b> Captura de pantalla de Excel mostrando la ventana mencionada.....	26
<b>Figura 7.</b> Captura de pantalla de Excel mostrando la ventana y el paso indicado.....	27
<b>Figura 8.</b> Captura de pantalla de Excel mostrando la tabla de los datos georreferenciados.....	28
<b>Figura 9.</b> Captura de pantalla de Excel mostrando el paso indicado. ....	28
<b>Figura 10.</b> Captura de pantalla de Excel mostrando la ventana y el paso indicado.....	29
<b>Figura 11.</b> Captura de pantalla de la página de la IUCN .....	30
<b>Figura 12.</b> Captura de pantalla de QGIS la capa de límites y la distribución según la IUCN .....	33
<b>Figura 13.</b> Captura de pantalla de QGIS mostrando los límites departamentales y la capa de BIOS.....	33

<b>Figura 14.</b> Captura de pantalla de QGIS mostrando los pasos indicados en el punto “a” .....	34
<b>Figura 15.</b> Captura de pantalla de QGIS mostrando la ventana para recortar los ráster.	35
<b>Figura 16.</b> Captura de pantalla de QGIS mostrando los pasos indicados en el punto “c” .....	36
<b>Figura 17.</b> Captura de pantalla de QGIS mostrando la ventana para la selección de capas.....	36
<b>Figura 18.</b> Captura de pantalla de QGIS mostrando los pasos indicados en el punto “e” ... ..	37
<b>Figura 19.</b> Captura de pantalla de QGIS mostrando la ventana de selección múltiple para el uso de la “máscara” .....	37
<b>Figura 20.</b> Captura de pantalla de QGIS mostrando la ventana para la selección y corte de las capas.....	38
<b>Figura 21.</b> Captura de pantalla de QGIS mostrando el paso “h” .....	38
<b>Figura 22.</b> Captura de pantalla de QGIS mostrando el paso “i” .....	39
<b>Figura 23.</b> Captura de pantalla de QGIS mostrando el paso “j” .....	39
<b>Figura 24.</b> Captura de pantalla de QGIS mostrando el paso “k” y “l” .....	40
<b>Figura 25.</b> Captura de pantalla de QGIS mostrando el paso “m” .....	40
<b>Figura 26.</b> Captura de pantalla de QGIS mostrando el paso “n” .....	41
<b>Figura 27.</b> Captura de pantalla de QGIS mostrando la ventana de auto relleno.....	41
<b>Figura 28.</b> Captura de pantalla de QGIS mostrando el paso “p” .....	42

<b>Figura 29.</b> Captura de pantalla de QGIS mostrando el paso “q” .....	42
<b>Figura 30.</b> Captura de pantalla de Maxent V3.4.1 mostrando la ventada indicada en el paso anterior.....	46
<b>Figura 31.</b> Captura de pantalla de Maxent V3.4.1 mostrando la ventada indicada en el paso anterior.....	47
<b>Figura 32.</b> Captura de pantalla de Maxent V3.4.1 mostrando la ventada indicada en el paso “b” .....	47
<b>Figura 33.</b> Captura de pantalla de Maxent V3.4.1 mostrando la ventada indicada en el paso anterior.....	48
<b>Figura 34.</b> Captura de pantalla de Maxent V3.4.1 mostrando la ventada indicada en el paso anterior.....	49
<b>Figura 35.</b> Captura de pantalla de Maxent V3.4.1 mostrando la ventada indicada en el paso anterior.....	50
<b>Figura 36.</b> Captura de pantalla de Maxent V3.4.1 mostrando la ventana indicada en el paso anterior.....	50
<b>Figura 37.</b> Captura de pantalla de Maxent V3.4.1 mostrando la ventada indicada en el paso anterior.....	51
<b>Figura 38.</b> Vista preliminar del modelo de distribución, la cual está representada con colores fríos y cálidos mínima probabilidad a máxima probabilidad de presencia respectivamente.....	52
<b>Figura 39.</b> Vista de las curvas de las variables utilizadas en Maxent V3.4.1....	52
<b>Figura 40.</b> Tabla del porcentaje de contribución de las variables .....	53

<b>Figura 41.</b> Captura de pantalla mostrando el paso “b” .....	54
<b>Figura 42.</b> Captura de pantalla mostrando la ventana “Administrador de fuentes de datos” .....	55
<b>Figura 43.</b> Captura de pantalla mostrando el mapa generado por Maxent V3.4.1.....	55
<b>Figura 44.</b> Captura de pantalla mostrando el paso “e” .....	56
<b>Figura 45.</b> Captura de pantalla mostrando el paso “e” .....	56
<b>Figura 46.</b> Captura de pantalla mostrando la ventana “Tipo de rampa de color” para la aceptación. ....	57
<b>Figura 47.</b> Captura de pantalla mostrando la ventana “Seleccionar Rampa Color” .....	57
<b>Figura 48.</b> Captura de pantalla mostrando los colores a utilizar para nuestra rampa de color .....	58
<b>Figura 49.</b> Captura de pantalla mostrando los porcentajes de las rampas de color.....	59
<b>Figura 50.</b> Captura de pantalla mostrando los porcentajes de las rampas de color turquesa.....	59
<b>Figura 51.</b> Captura de pantalla mostrando los porcentajes de las rampas de color verde.....	60
<b>Figura 52.</b> Captura de pantalla mostrando los porcentajes de las rampas de color amarillo .....	60
<b>Figura 53.</b> Captura de pantalla mostrando los porcentajes de las rampas de color rojo.....	61
<b>Figura 54.</b> Captura de pantalla los códigos de colores.....	61

<b>Figura 55.</b> Captura de pantalla mostrando la visualización del mapa en colores fríos y cálidos según la probabilidad de presencia.....	62
<b>Figura 56.</b> Captura de pantalla del mapa obtenido con Maxent V3.4.1 y la distribución según la IUCN.....	63
<b>Figura 57.</b> Captura de pantalla mostrando el paso “a” .....	63
<b>Figura 58.</b> Captura de pantalla para verificar la longitud y latitud.....	64
<b>Figura 59.</b> Captura de pantalla mostrando los comandos utilizados en Rstudio .....	65
<b>Figura 60.</b> Captura de pantalla de la tabla, realizada en archivo Excel. ....	65
<b>Figura 61.</b> Captura de pantalla de la tabla descriptiva del mapa de “Ecosistemas andinos” por Josse et al. 2012.....	66
<b>Figura 62.</b> Captura de pantalla mostrando la capa de colores.....	67
<b>Figura 63.</b> Captura de pantalla mostrando la ventana “Propiedades de la capa” .....	67
<b>Figura 64.</b> Captura de pantalla mostrando el paso “c” .....	68
<b>Figura 65.</b> Captura de pantalla mostrando el paso “a” .....	68
<b>Figura 66.</b> Captura de pantalla mostrando la ventana “Guardar capa ráster como...” ...	69
<b>Figura 67.</b> Captura de pantalla mostrando la ventana de Google Earth .....	70
<b>Figura 68.</b> Mapa de modelamiento generado en Maxent V3.4.1 con probabilidad de presencia del <i>Taphrolesbia griseiventris</i> .....	75
<b>Figura 69.</b> Mapa con datos de presencia y distribución según la UICN 2016 del <i>Taphrolesbia griseiventris</i> .....	76

**Figura 70.** Mapa de puntos de muestreo en la Región Cajamarca .....77

## RESUMEN

Se realizó este estudio con fines de conservación de ésta especie en peligro de extinción, el objetivo fue identificar las posibles zonas potenciales de distribución del *Taphrolesbia griseiventris* usando el programa Maxent V3.4.1 en la región Cajamarca; se generó mapas con la probabilidad de presencia de la especie, se utilizó datos de registros históricos, distribución y climáticos según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza; identificamos 10 zonas, las cuales fueron visitadas durante los meses de noviembre 2018 hasta abril 2019 realizando un muestreo de 32 horas en cada punto, se utilizó el método de búsqueda intensiva y playback, también se tomó registros de la flora de la cual se alimenta este colibrí. De las 10 zonas identificadas, 3 de ellas son zonas de difícil acceso y en las otras 7 zonas no hubo presencia del *Taphrolesbia griseiventris* a pesar de tener características similares a las de la cuenca del río Chonta “Cañón de Sangal”, donde este colibrí es registrado constantemente. Las zonas evaluadas tienen impactos antropogénicos importantes como: quema de vegetación, agricultura y ganadería. Se concluyó que es necesario que se continúe con el monitoreo de la especie en las zonas identificadas en esta investigación.

**Palabras clave:** *Taphrolesbia griseiventris*, Maxent, modelamiento, Cajamarca, mapa de distribución.

## CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

En el Perú como en todas partes del mundo, hay algunas especies que corren peligro, por la pérdida de su hábitat o la comercialización de los mismos. La pérdida y fragmentación del hábitat está considerada como una de las causas principales de la actual crisis de biodiversidad. Los procesos responsables de esta pérdida son múltiples y difíciles de separar (pérdida regional de hábitat y el aislamiento progresivo de los fragmentos de hábitat, etc.). Existe una escasez de información detallada sobre el área de distribución de las especies. (MINAM, 2014).

Actualmente se es consciente de que la transformación creciente del medio natural por el hombre amenaza la diversidad biológica del planeta por ello se evidencian dos problemáticas vinculadas a la conservación de especies: actividad antrópica en zonas de conservación que exacerba la condición vulnerable de las especies, y estrategias de conservación con problemas de asertividad sobre distribución geográfica de especies protegidas. (ECOADMIN, 2014).

En nuestra región contamos con una especie endémica y amenazada que es el *Taphrolesbia griseiventris*, de la Región Cajamarca y la estrella indiscutible del Birding Rally Challenge Perú Nor-Amazónico, del cual no se cuenta con suficientes registros de información por los cual consideramos a los colibríes una comunidad modelo por la que a través de la aplicación del modelamiento espacial se pueda

estimar su distribución potencial actual y potencial futura, por lo que esta investigación pretende colocar a disposición una herramienta de análisis, el programa Maxent V3.4.1, para estimar la distribución potencial de *Taphrolesbia griseiventris*, de manera que es importante iniciar con un estudio de la distribución de la población en la Región Cajamarca que permita incrementar la información sobre la especie. Según José Reguerin (2012), en su tesis “Distribución potencial de las especies de la familia *Araliaceae* de la región Madidi” Las distribuciones potenciales halladas por el programa de modelaje Maxent tuvieron desde un “buen desempeño” hasta un “excelente desempeño” para los estadísticos de evaluación AUC (Area under curver) y Kappa (índice de desempeño global del modelo, definido como la precisión de la predicción en relación a la predicción al azar), lo que nos indica que los modelos son herramientas que verdaderamente predicen los lugares a los cuales las especies pueden llegar a distribuirse. Esto ayudará considerablemente para que las zonas potenciales de ubicación sean clasificadas, estudiadas y consideradas para conservación; por lo cual limitar el desarrollo de las actividades antropogénicas que dañen y/o degraden estas zonas logrando así apoyar a la protección y conservación del ave endémica.

“El Colibrí Cometa Ventrigris es un ave endémica y en peligro de extinción, es por ello que organizaciones internacionales como Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y BirdLife International, les interesa proteger su existencia en nuestra región” (International, 2012) (UICN, 2014).

Según Juan Carlos Rufasto Garrido (2011), representante de la Asociación Civil para el Rescate del Ecosistema de Cajamarca el ave endémica habita la zona de Sangal, a orillas del río Chonta, en la ruta del hábitat del picaflor cometa ventrigris, este colibrí tiene como hábitat natural la flora nativa del valle formado por el río Chonta y los parajes cercanos al Cañón de Sangal en Cajamarca.

En el proyecto “Comportamiento y distribución del Pájaro Paraguas Longipéndulo *Cephalopterus penduliger* en el Occidente de Ecuador” dice “Utilizamos un programa de entropía máxima (Maxent) donde predijimos la distribución del nicho ecológico fundamental que coincide con lo esperado para la especie. Sin embargo, comparando con la tasa de deforestación en el Ecuador el área disponible para *Cephalopterus penduliger* disminuye en un 74% lo cual sugiere que se necesitan medidas necesarias de conservación y protección de la especie así como proyectos de reforestación.” Maxent estimó la distribución de destino encontrando la entropía máxima de distribución (cerca a lo uniforme). Las localidades de ocurrencia de la especie sirvieron como puntos de muestreos, la región geográfica de interés es el espacio en donde la distribución es definida y las características son las variables ambientales. (Andrade, 2010).

## 1.2. Formulación del problema

¿Cuáles son las zonas potenciales de distribución de *Taphrolesbia griseiventris* usando el programa Maxent V3.4.1 en la región Cajamarca?

## 1.3. Objetivos

### 1.3.1. Objetivo general

Identificar las zonas potenciales de distribución de la especie *Taphrolesbia griseiventris* usando el programa Maxent V3.4.1 en la región Cajamarca.

### 1.3.2. Objetivos específicos

- Generar un mapa de la distribución potencial del *Taphrolesbia griseiventris* según Maxent V3.4.1.
- Identificar las zonas rojas de presencia del *Taphrolesbia griseiventris* usando Maxent V3.4.1 en la región Cajamarca.

## 1.4. Hipótesis

### 1.4.1. Hipótesis general

El uso de Maxent V3.4.1 identifica las zonas potenciales de distribución de la especie *Taphrolesbia griseiventris* en la región Cajamarca.

#### 1.4.2. Hipótesis específicas

- El programa Maxent V3.4.1 genera un mapa de la distribución potencial del *Taphrolesbia griseiventris*.
- El programa Maxent V3.4.1 identifica las zonas rojas de presencia del *Taphrolesbia griseiventris*.

## CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de investigación

Investigación descriptiva exploratoria.

### 2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

#### 2.2.1. Población: Región Cajamarca

#### 2.2.2. Muestra: 10 puntos de muestreo obtenidos con el programa Maxent V3.4.1.

#### 2.2.3. Materiales e Instrumentos:

##### 2.2.3.1. Materiales de Campo.

- Binoculares OLYMPUS 7X35 DPS I
- Smartphone para playback y fotografías HUAWEI PSMART.
- Navegador GPS.
- Libreta de apuntes.
- Parlante portátil para Playback.
- Movilidad.
- Mapas- Material Satelital.

##### 2.2.3.2. Materiales y equipos de gabinete

- Laptop o Computador.
- Bibliografía de consulta.
- Registros fotográficos.

- Base Cartográfica.
- Maxent V 3.4.1 (Modelador de Distribución de Especie “SDM”)
- QGIS (Software de código abierto)
- WORLDCLIM (Sitio web que reúne conjuntos de datos climáticos a nivel mundial)
- Rstudio (Software de código abierto, para uso estadístico)
- Google Earth (Software de visualización de imágenes satelitales)
- Xeno-canto (Sitio web dedicado a compartir sonidos de aves de todo el mundo)

#### **2.2.4. Métodos:**

2.2.4.1. Modelamiento de distribución de especies empleando Maxent V3.4.1.

2.2.4.2. Búsqueda Intensiva.

### **2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos**

#### **2.3.1. Modelamiento de distribución de especies empleando Maxent V3.4.1**

Los Modelos de Distribución de Especies son herramientas muy prácticas para la evaluación, gestión y conservación de especies cuando los datos de campo son puntuales y escasos. En base de un análisis de datos de cobertura, clima, tipo de suelo y geomorfología y observaciones de campo se puede construir una distribución de la idoneidad de un sitio para que sea hábitat de una de una especie.

El código Maxent está basado en un enfoque de máxima entropía para modelar nichos y distribuciones de especies. Basado en un grupo de grillas o "rasters" georeferenciados con información de medio físico, el modelo puede calcular la distribución de probabilidad donde cada celda tiene una idoneidad predictiva de condiciones para la especie.

Dependiendo de las consideraciones en los datos de ingreso y los procesos de monitoreo biológico, el resultado del modelo puede ser interpretado como una probabilidad de presencia de una especie, o su abundancia local predicha.

#### **2.3.1.1. Perspectiva del modelamiento de distribución de especies**

El Modelamiento de Distribución de Especies con software como Maxent V3.4.1 no solo está limitado a la representación de distribución/abundancia de especies bajo condiciones actuales, sino que puede representar condiciones climáticas para analizar la distribución de especies en otras edades geológicas. También se puede incorporar escenarios de cambio climático para evaluar el cambio en la distribución de una especie en base de cambios de la temperatura y precipitación.

El modelo puede indicar condiciones idóneas de especies en zonas donde no se hayan registrado o se tengan evidencias de presencia de estas especies.

El proceso de modelamiento es iterativo ya que estas brechas en el modelamiento indican la omisión de otros factores en la evaluación de distribución de especies relacionados con el medio físico, factores antropogénicos y condiciones de crecimiento y reproducción de la especie. (Montoya, 2017)

### 2.3.2. Búsqueda Intensiva

El método de búsqueda intensiva puede ser aplicado por área, por tiempo o por ambos parámetros. Su aplicación por área y por ambos parámetros, área y tiempo, es apropiada para monitoreos específicos. Su aplicación por tiempo es apropiada para evaluaciones rápidas.

Este método consiste en recorrer el área estudiada en busca de aves siguiendo una ruta libre a criterio del observador. El recorrido se realiza en un tiempo determinado. Durante el recorrido se registran todas las especies de aves y el número de individuos observados durante 10 minutos en una lista y luego se reinicia el procedimiento.

Un tiempo apropiado para los ambientes altoandinos más reducidos es de un total de 60 minutos (ej. Una pequeña quebrada con presencia de plantas leñosas circundada por pajonales extensos), aunque puede ser incrementado o reducido según la extensión promedio de las áreas que serán evaluadas. El tiempo de búsqueda intensiva debe ser de duración estandarizada para todas las localidades parte de una evaluación. (Franke, 2014)

## 2.4. Procedimiento

### 2.4.1. Modelamiento de distribución de especies (SDM) empleando Maxent

Para realizar el modelamiento distribución de especies se empleó los algoritmos del programa Maxent V3.4.1 (Máxima Entropía)

Para la realización del modelo del mapa de distribución se siguió los siguientes pasos:

#### 2.4.1.1. Obtener data climática (de la página WORLDCLIM)

2.4.1.1.1 Para obtener la data climática, ingresaremos a la página de WORLDCLIM  
( <http://www.worldclim.org/>)

2.4.1.1.2 Se utilizó los datos climáticos de “bio 30s”

#### ESRI grids

variable	10 minutes	5 minutes	2.5 minutes	30 seconds
minimum temperature (°C * 10)	tmin 10m	tmin 5m	tmin 2.5m	tmin 30s
maximum temperature (°C * 10)	tmax 10m	tmax 5m	tmax 2.5m	tmax 30s
average temperature (°C * 10)	tavg 10m	tavg 5m	tavg 2.5m	tavg 30s
precipitation (mm)	prec 10m	prec 5m	prec 2.5m	prec 30s
bioclimatic variables	bio 10m	bio 5m	bio 2.5m	bio 30s

Figura 1. Captura de pantalla de la página WORLDCLIM indicando el link de descargas de las capas climáticas.

2.4.1.1.3 Descargamos las variables bioclimáticas con resolución de 30s.

2.4.1.1.4 Descomprimos los archivos y guardamos en una carpeta accesible.

#### 2.4.1.2. Obtener y filtrar data espacial de la especie GBIF (Global Biodiversity Information Facility)

2.4.1.2.1. Para este paso, se usó como fuente la plataforma del Global Biodiversity Information Facility, la cual es un banco donde se almacenan datos espaciales georeferenciados de presencia de las especies, es este caso del *Taphrolesbia griseiventris*.

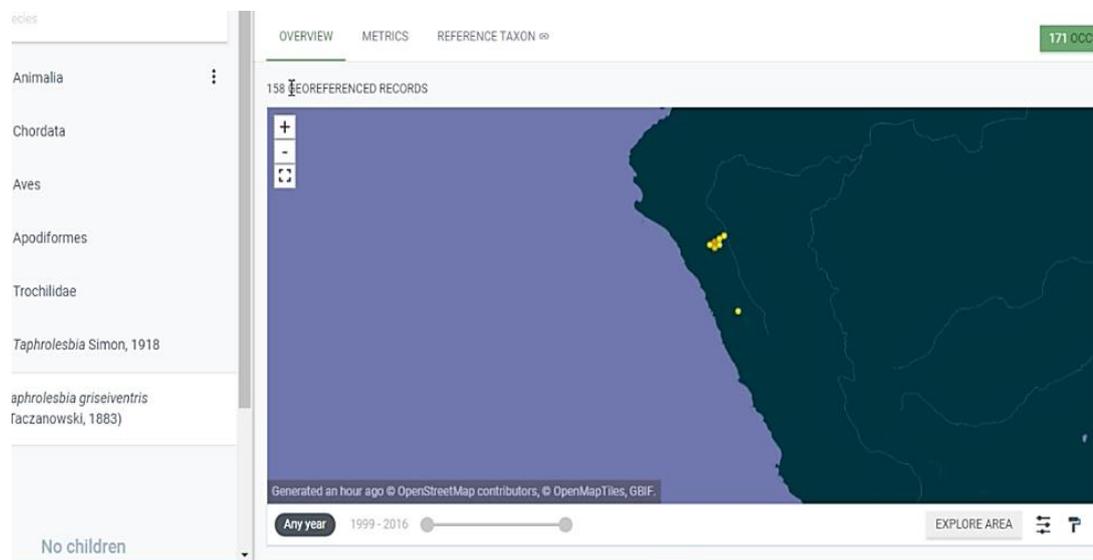


Figura 2. Captura de pantalla de la página Global Biodiversity Information Facility

2.4.1.2.2. Se ingresó en dónde indica las ocurrencias (171 ocurrencias, botón verde)

2.4.1.2.3. Se descargó la data en el botón (DOWNLOAD)

FILE GALLERY MAP TAXONOMY METRICS **DOWNLOAD**

Scientific name	Country or area	Coordinates	Month & year	Basis of record
<i>Taphrolesbia griseiventris</i> (Taczanowski, ...	Peru	7.1S, 78.4W	2016 January	Human observation
<i>Taphrolesbia griseiventris</i> (Taczanowski, ...	Peru	7.1S, 78.4W	2016 April	Human observation
<i>Taphrolesbia griseiventris</i> (Taczanowski, ...	Peru	7.1S, 78.4W	2016 April	Human observation
<i>Taphrolesbia griseiventris</i> (Taczanowski, ...	Peru	7.1S, 78.4W	2016 April	Human observation
<i>Taphrolesbia griseiventris</i> (Taczanowski, ...	Peru	7.1S, 78.4W	2016 April	Human observation
<i>Taphrolesbia griseiventris</i> (Taczanowski, ...	Peru	7.1S, 78.4W	2016 May	Human observation
<i>Taphrolesbia griseiventris</i> (Taczanowski, ...	Peru	7.1S, 78.4W	2016 May	Human observation
<i>Taphrolesbia griseiventris</i> (Taczanowski, ...	Peru	7.1S, 78.4W	2016 May	Human observation
<i>Taphrolesbia griseiventris</i> (Taczanowski, ...	Peru	7.1S, 78.4W	2016 May	Human observation
<i>Taphrolesbia griseiventris</i> (Taczanowski, ...	Peru	7.1S, 78.4W	2016 May	Human observation

Figura 3. Captura de pantalla de la página Global Biodiversity Information Facility

#### 2.4.1.2.4. Se descargó en la opción CSV

TABLE GALLERY MAP TAXONOMY METRICS **DOWNLOAD**

**Total:** 171

**License:** CC BY-NC 4.0

**Year range:** 1895–2016

**With year:** 96 %

**With coordinates:** 92 %

**With taxon match:** 100 %

↓ CSV

Tab delimited CSV. Only contains the data after GBIF interpretation. [Learn more](#)  
Estimated data size **78 KB** (11 KB zipped for download)

↓ DARWIN CORE ARCHIVE

The Darwin Core Archive contains both the original data as publisher provided it and the GBIF interpretation. [Learn more](#)  
Estimated data size **197 KB** (29 KB zipped for download)

Figura 4. Captura de pantalla de la página Global Biodiversity Information Facility indicando la opción de la data.

#### 2.4.1.2.5. La base de datos descargada, se guardó en un archivo comprimido. Se descomprimió para obtener un Excel.

2.4.1.2.6. El Excel se abrió de la siguiente manera:

- a) Se abrió un nuevo documento Excel
- b) Nos dirigimos a la pestaña de “Datos” y dimos clic en “Obtener datos externos”
- c) Nos dirigimos a “Desde un archivo de texto”, dimos clic

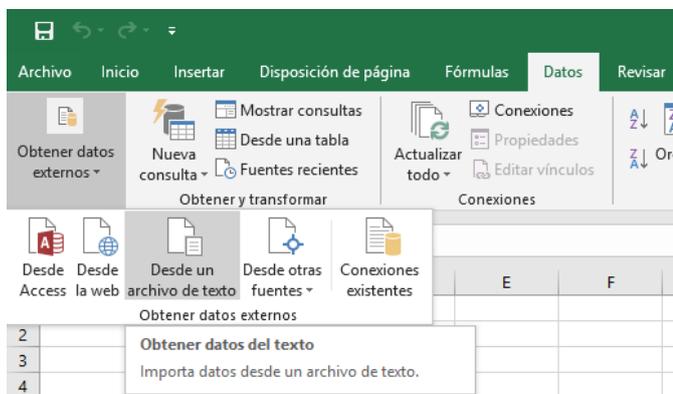


Figura 5. Captura de pantalla de Excel indicando los pasos “b” y “c”.

- d) Se buscó el Excel antes descomprimido, importamos, apareció la siguiente ventana:

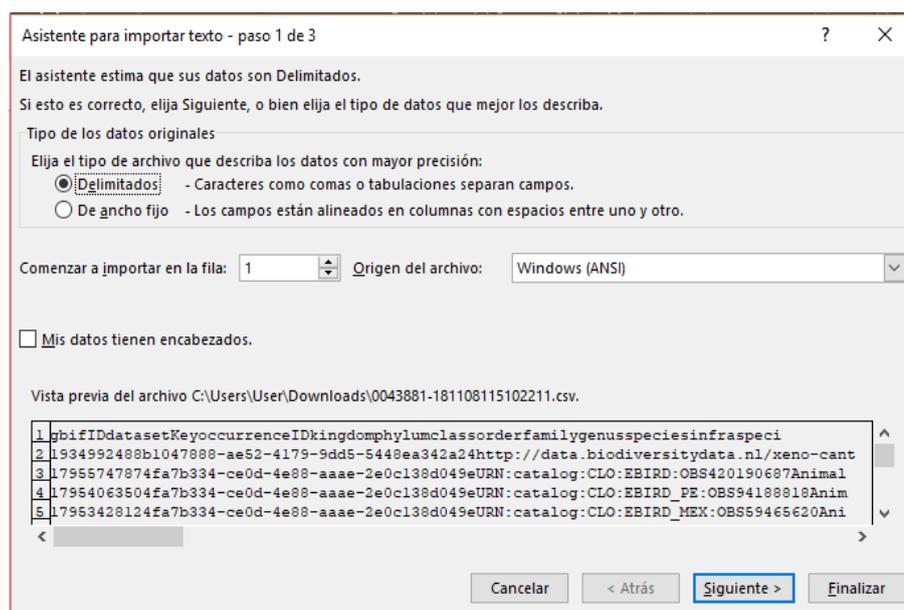


Figura 6. Captura de pantalla de Excel mostrando la ventana mencionada.

- e) Se dio clic en “siguiente” y seleccionamos como separador:  
“Tabulación”, dimos nuevamente clic en “siguiente” y aceptamos para  
generar la tabla

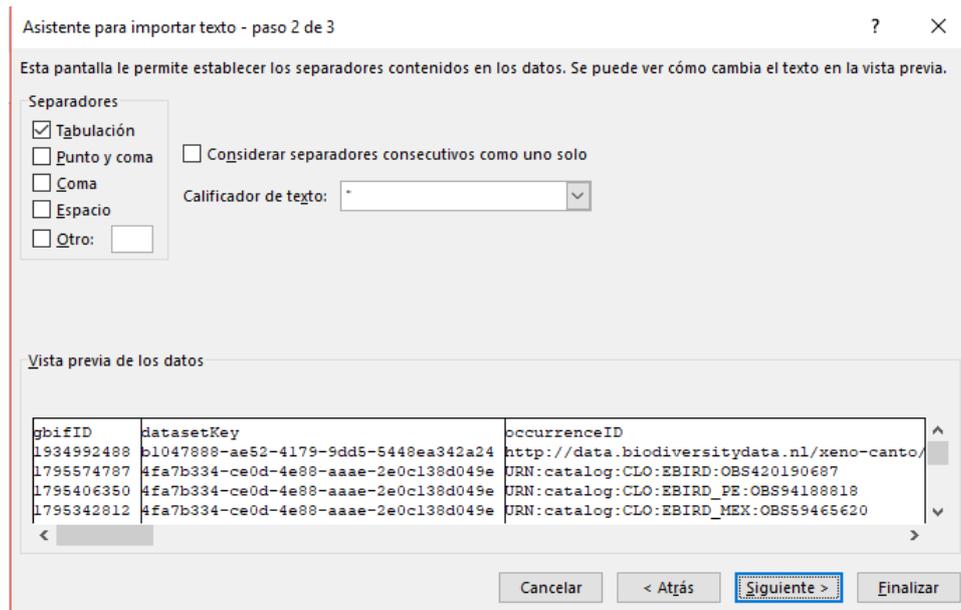


Figura 7. Captura de pantalla de Excel mostrando la ventana y el paso indicado.

- f) Se quedó solo con los datos de longitud y latitud y además filtramos  
datos repetidos, o sin sustento de presencia.
- g) Se quedó con 19 puntos para tomar en cuenta e ingresar al programa  
Maxent V3.4.1.
- h) La tabla en Excel quedó con tres columnas, y los títulos en inglés para  
que pueda ser leído por el Programa Maxent V3.4.1.

	A	B	C
1	Species	longitude	latitude
2	Taphrolesbia griseiventris	-77.6912785	-9.095
3	Taphrolesbia griseiventris	-77.6529551	-9.08
4	Taphrolesbia griseiventris	-78.018483	-7.705
5	Taphrolesbia griseiventris	-78.466099	-7.203
6	Taphrolesbia griseiventris	-78.4332028	-7.111
7	Taphrolesbia griseiventris	-78.4250488	-7.11
8	Taphrolesbia griseiventris	-78.4252891	-7.109
9	Taphrolesbia griseiventris	-78.4242631	-7.108
10	Taphrolesbia griseiventris	-78.4174906	-7.105
11	Taphrolesbia griseiventris	-78.41945	-7.1
12	Taphrolesbia griseiventris	-78.403181	-7.092
13	Taphrolesbia griseiventris	-78.401948	-7.089
14	Taphrolesbia griseiventris	-78.4009051	-7.088
15	Taphrolesbia griseiventris	-78.4014385	-7.088
16	Taphrolesbia griseiventris	-78.4011068	-7.087
17	Taphrolesbia griseiventris	-78.400716	-7.086
18	Taphrolesbia griseiventris	-78.399497	-7.083
19	Taphrolesbia griseiventris	-79.101979	-7.002
20	Taphrolesbia griseiventris	-78.4395409	-6.994

Figura 8. Captura de pantalla de Excel mostrando la tabla de los datos georeferenciados.

- i) Fuimos a “Guardar como”, luego a “examinar”, dimos clic en “tipo” y seleccionamos “CSV (delimitado por comas)”

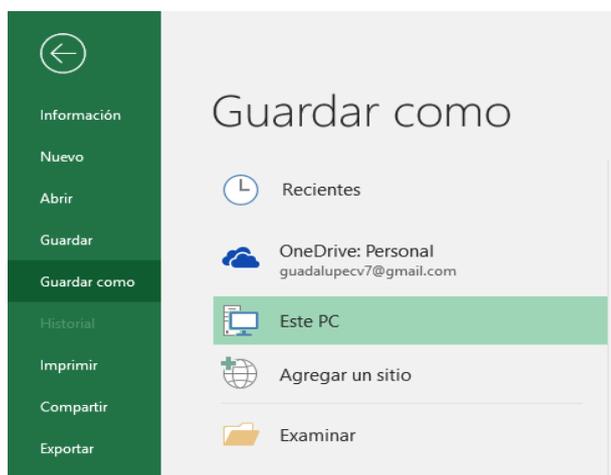


Figura 9. Captura de pantalla de Excel mostrando el paso indicado.

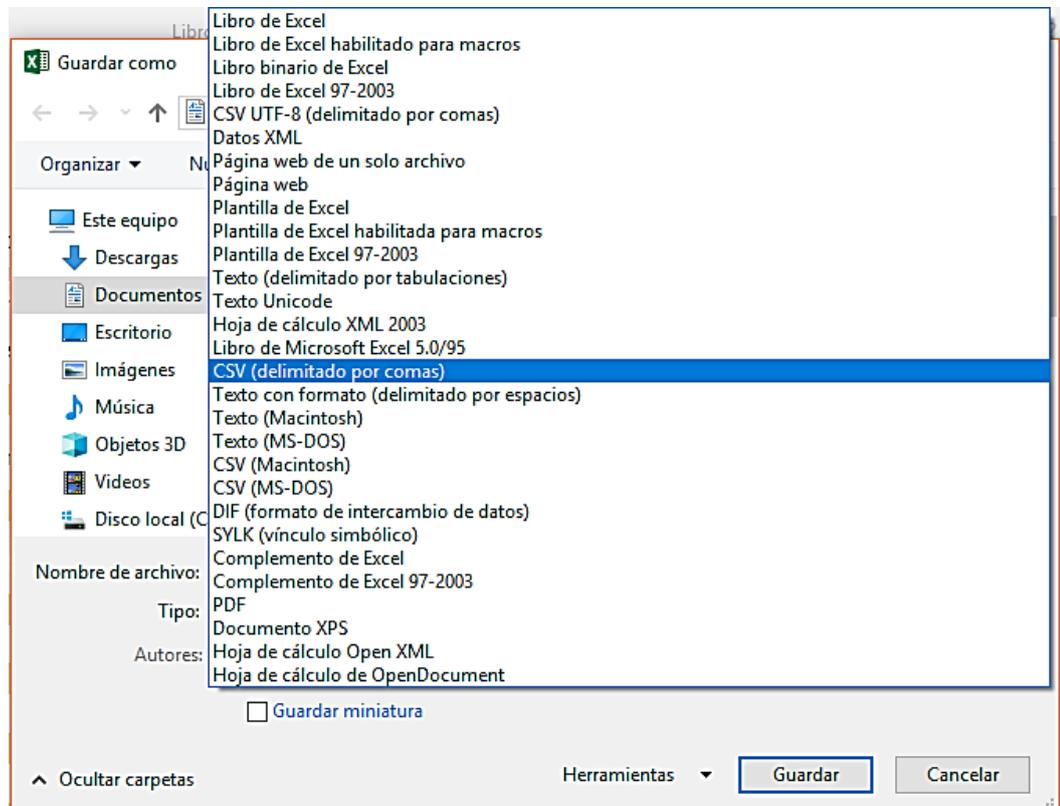


Figura 10. Captura de pantalla de Excel mostrando la ventana y el paso indicado.

j) Se puso de nombre “paramaxent” y guardamos.

### 2.4.1.3. Definir área de estudio y recortar data climática QGIS (Sistema de Información Geográfica de código abierto). Es decir, generar un polígono que delimite el área donde se va a realizar la extrapolación de datos para generar el mapa en Maxent V3.4.1.

2.4.1.3.1 Se abrió el programa QGIS (Sistema de Información Geográfica de código abierto) y se cargó una capa de los límites políticos a nivel de provincias del Perú.

2.4.1.3.2 Se descargó el mapa generado por la IUCN (Unión Internacional para la conservación de la naturaleza)

a) Se ingresó a la página de la IUCN (Unión Internacional para la conservación de la naturaleza) más el nombre de la especie a buscar, en este caso “IUCN *Taphrolesbia griseiventris*”



Figura 11. Captura de pantalla de la página de la IUCN (Unión Internacional para la conservación de la naturaleza)

b) Se dio clic en “Download” y luego hacer clic también en “Range date – polygons (SHP)”

c) Se indicó en la página que se requieren los datos para un trabajo de investigación y con fines académicos.

2.4.1.3.3 Se cargó el mapa de distribución del *Taphrolesbia griseiventris* generado por la IUCN (Unión Internacional para la conservación de la naturaleza).

- 2.4.1.3.4 Se seleccionó las provincias que coinciden con el mapa de distribución de la especie según la IUCN (Unión Internacional para la conservación de la naturaleza) para obtener el área de estudios definida.
- 2.4.1.3.5 Se guardó solo el área de estudios en un archivo para QGIS (Sistema de Información Geográfica de código abierto).
- 2.4.1.3.6 Se abrió nuestro archivo guardado.
- 2.4.1.3.7 Se cargó las capas obtenidas de WORLDCLIM. Estas capas no pueden ser usadas directamente en Maxent, puesto que, al ser mapas a nivel mundial, el mapa que se generaría sería sin calidad, al usar áreas muy grandes. Por lo cual reducimos al mínimo posible el área de distribución, según nuestra área definida.

Cada capa de BIO significa:

BIO1 = Temperatura media anual

BIO2 = rango diurno medio (promedio mensual (temperatura máxima - temperatura mínima))

BIO3 = Isotermia (BIO2 / BIO7) (\* 100)

BIO4 = Temperatura estacional (desviación estándar \* 100)

BIO5 = Temperatura máxima del mes más cálido

BIO6 = Temperatura mínima del mes más frío

BIO7 = Rango anual de temperatura (BIO5-BIO6)

BIO8 = Temperatura media de cuarto más húmedo

BIO9 = Temperatura media de cuarto más seco

BIO10 = Temperatura media del cuarto más cálido

BIO11 = Temperatura media del cuarto más frío

BIO12 = Precipitación anual

BIO13 = Precipitación del mes más húmedo

BIO14 = Precipitación del mes más seco

BIO15 = estacionalidad de la precipitación (coeficiente de variación)

BIO16 = Precipitación del barrio más húmedo

BIO17 = Precipitación del trimestre más seco

BIO18 = Precipitación del cuarto más cálido

BIO19 = Precipitación del cuarto más frío

2.4.1.3.8 Se seleccionó la primera capa en el programa

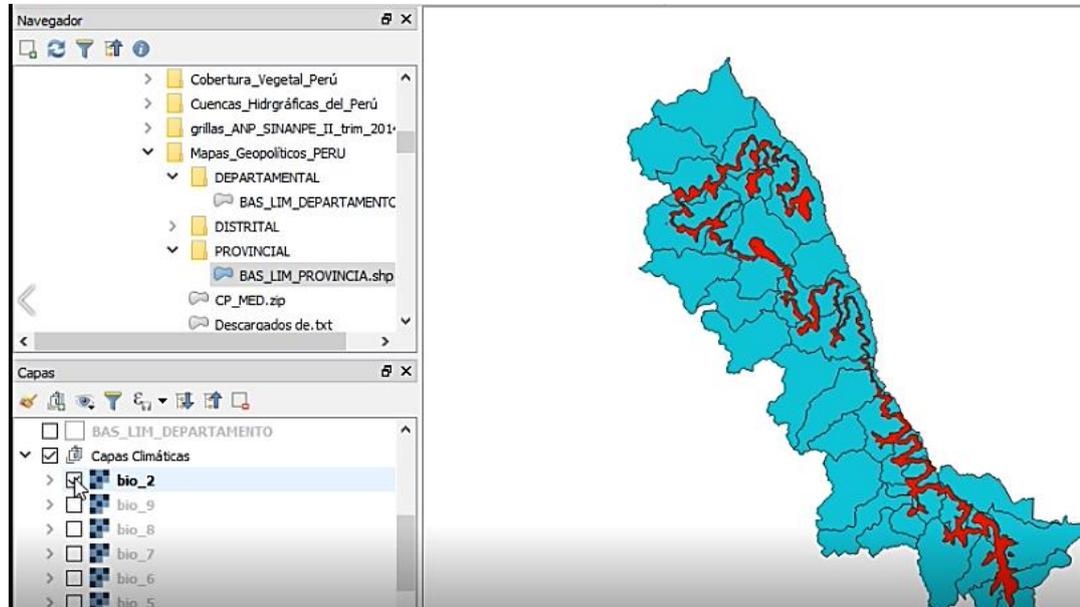


Figura 12. Captura de pantalla de QGIS (Sistema de Información Geográfica de código abierto) la capa de límites y la distribución según la IUCN (Unión Internacional para la conservación de la naturaleza).

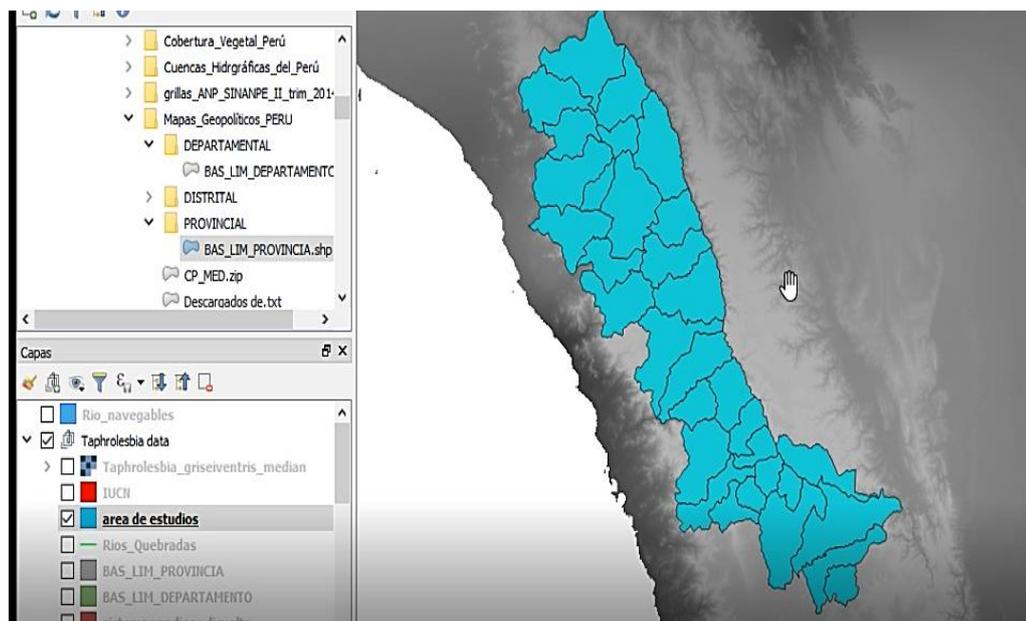


Figura 13. Captura de pantalla de QGIS (Sistema de Información Geográfica de código abierto) mostrando los límites departamentales y la capa de BIOS.

2.4.1.3.9 Se recortó los mapas de WORLDCLIM en base al polígono generado en color celeste:

- a) Fuimos a la pestaña “Ráster, luego a “extracción” y dimos clic en “Cortar Ráster Por Capa De Máscara”

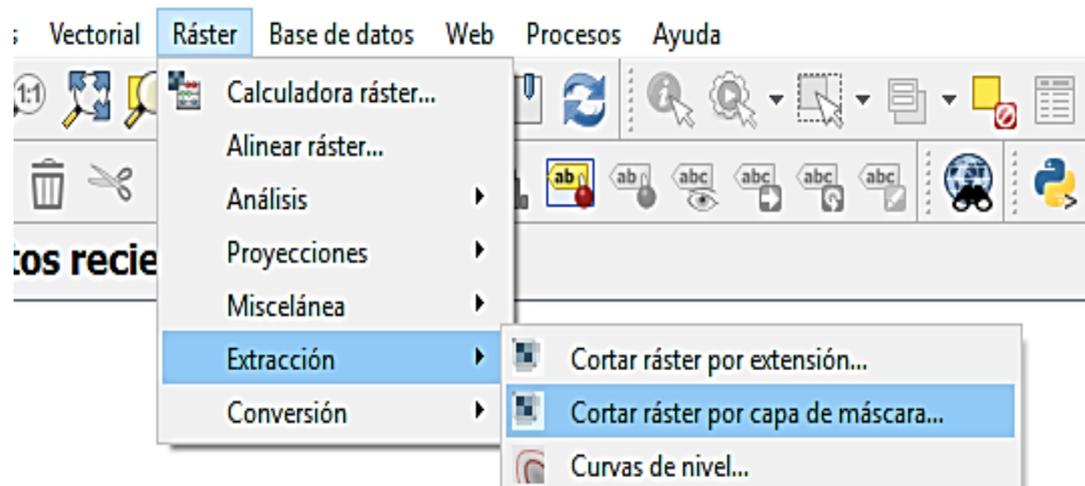


Figura 14. Captura de pantalla de QGIS (Sistema de Información Geográfica de código abierto) mostrando los pasos indicados en el punto “a”.

- b) Se abrió una ventana y dimos clic al botón “Run as Batch Process” el cual nos permitió recortar todas las capas a la vez

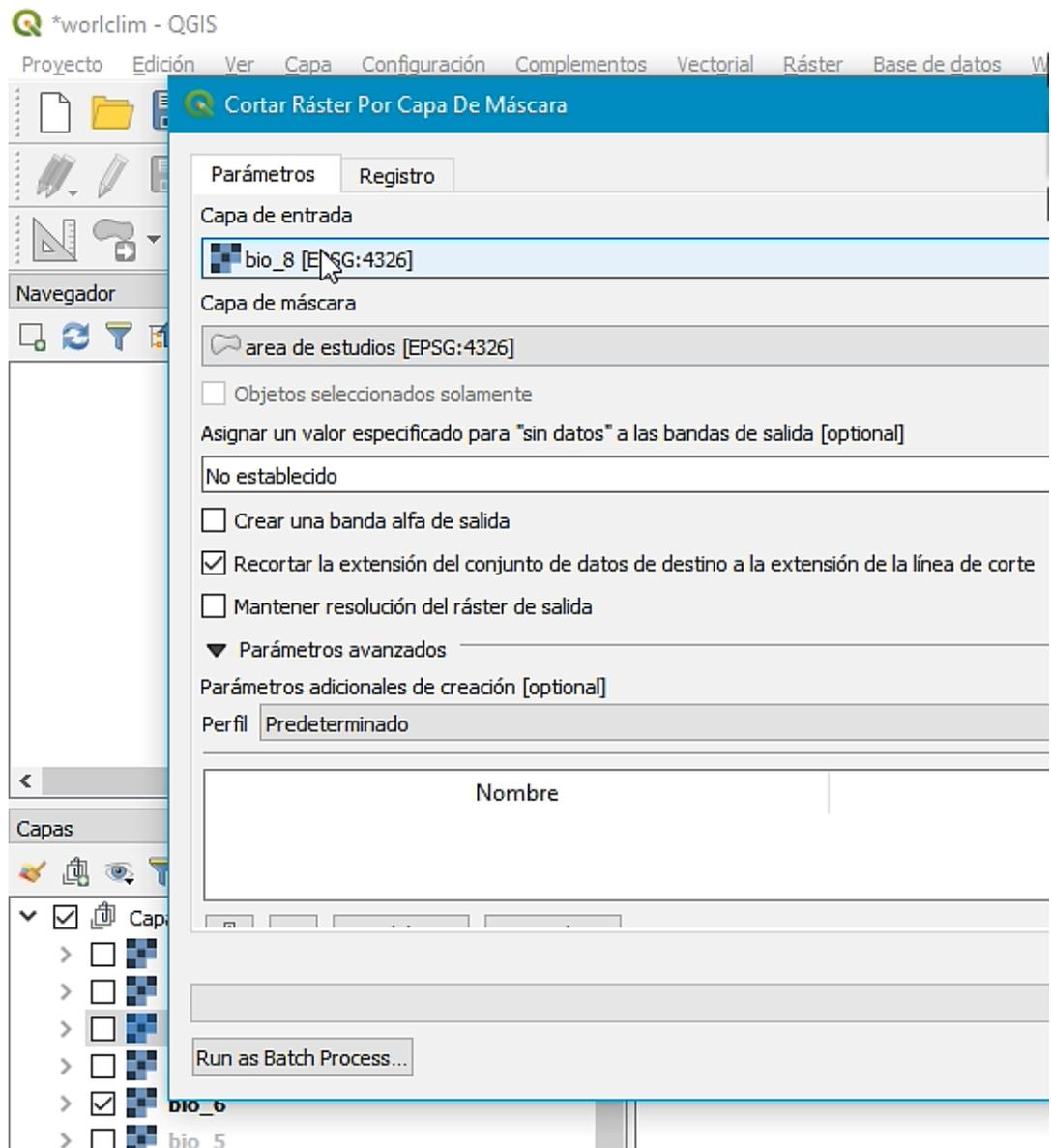


Figura 15. Captura de pantalla de QGIS (Sistema de Información Geográfica de código abierto) mostrando la ventana para recortar los ráster.

- c) Se abrió una nueva ventana, en el área de “Capas de Entrada” dimos clic a “...” y luego escogimos “Seleccionar de Open Layers...”

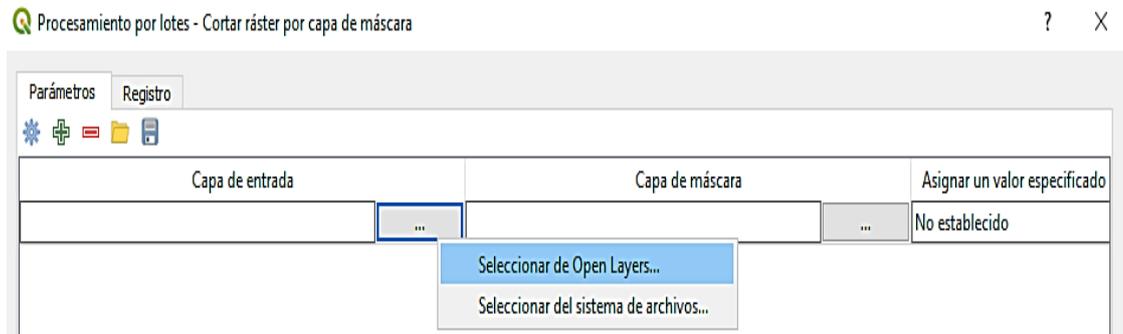


Figura 16. Captura de pantalla de QGIS (Sistema de Información Geográfica de código abierto) mostrando los pasos indicados en el punto “c”.

- d) Se abrió una nueva ventana en donde seleccionamos las 19 capas BIO más la capa de altitudes que también nos brindó la plataforma WORLDCLIM, luego aceptamos para cargar las capas.

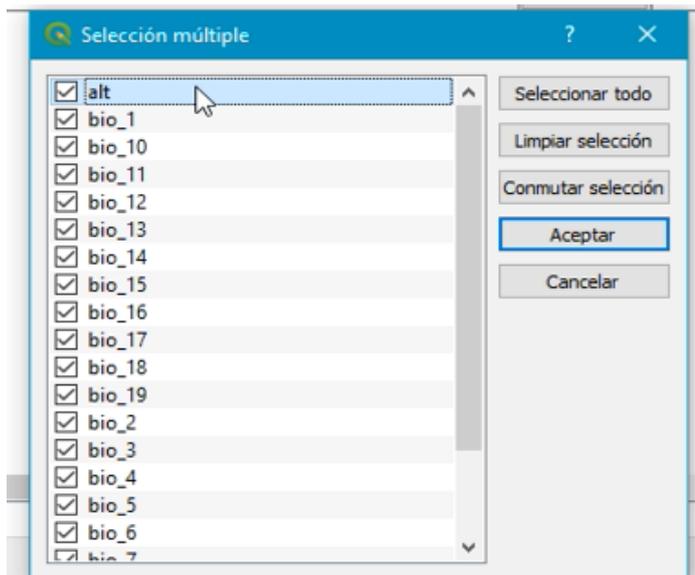


Figura 17. Captura de pantalla de QGIS (Sistema de Información Geográfica de código abierto) mostrando la ventana para la selección de capas.

- e) Se utilizó el mapa de color celeste como máscara, para el cual hicimos clic en los puntos suspensivos de “Capa de máscara” y elegimos “Seleccionar de Open Layers...”

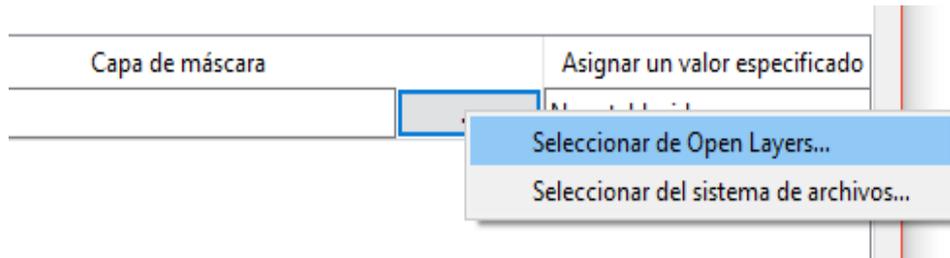


Figura 18. Captura de pantalla de QGIS (Sistema de Información Geográfica de código abierto) mostrando los pasos indicados en el punto “e”.

- f) Se buscó nuestro mapa anteriormente guardado como “área de estudios”

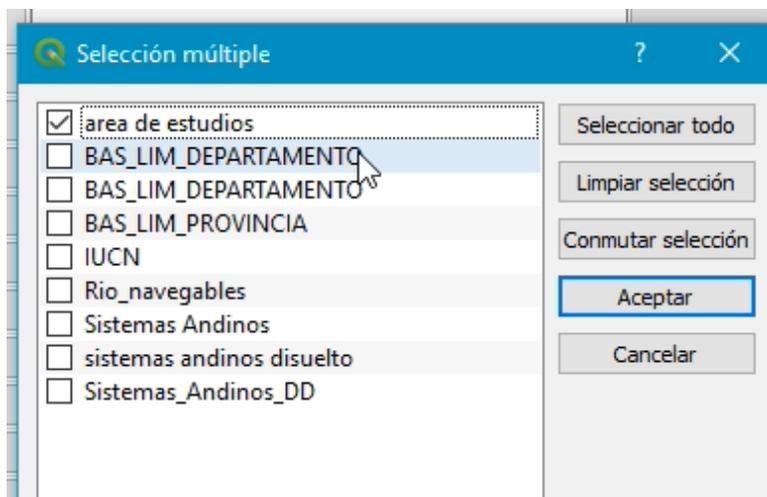
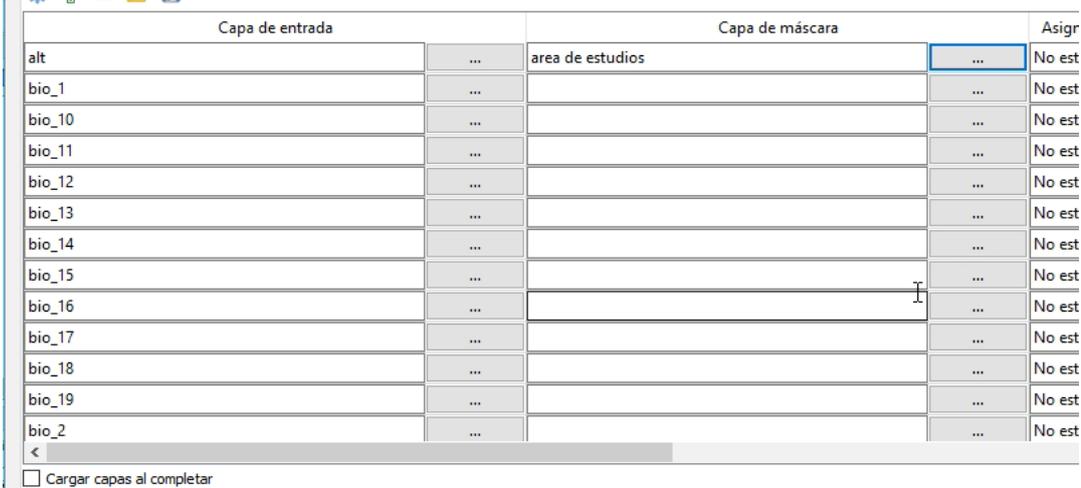


Figura 19. Captura de pantalla de QGIS mostrando la ventana de selección múltiple para el uso de la “máscara”.

g) Una vez cargado, apareció de la siguiente manera, sin embargo, necesitábamos que todas las capas de la parte izquierda se corten según la máscara de nuestra área de estudios.



Capa de entrada		Capa de máscara		Asigr
alt	...	area de estudios	...	No est
bio_1	...		...	No est
bio_10	...		...	No est
bio_11	...		...	No est
bio_12	...		...	No est
bio_13	...		...	No est
bio_14	...		...	No est
bio_15	...		...	No est
bio_16	...		...	No est
bio_17	...		...	No est
bio_18	...		...	No est
bio_19	...		...	No est
bio_2	...		...	No est

Cargar capas al completar

Figura 20. Captura de pantalla de QGIS (Sistema de Información Geográfica de código abierto) mostrando la ventana para la selección y corte de las capas.

h) Para ello se dió doble clic en “Capa de máscara” y se llenó automáticamente los espacios en blanco.



Capa de entrada		Capa de máscara		Asignar un valor
_1	...	area de estudios	...	No establecido
_10	...	area de estudios	...	No establecido
_11	...	area de estudios	...	No establecido
_12	...	area de estudios	...	No establecido
_13	...	area de estudios	...	No establecido
_14	...	area de estudios	...	No establecido
_15	...	area de estudios	...	No establecido
_16	...	area de estudios	...	No establecido
_17	...	area de estudios	...	No establecido
_18	...	area de estudios	...	No establecido
_19	...	area de estudios	...	No establecido
_2	...	area de estudios	...	No establecido

Cargar capas al completar

Figura 21. Captura de pantalla de QGIS (Sistema de Información Geográfica de código abierto) mostrando el paso “h”

- i) En la parte derecha el programa solicitó asignar un valor específico para “sin datos” a las bandas de salida. Este valor sin datos es leído, en Maxent V3.4.1, como “-9999” por lo cual se asignó este dato en el casillero.

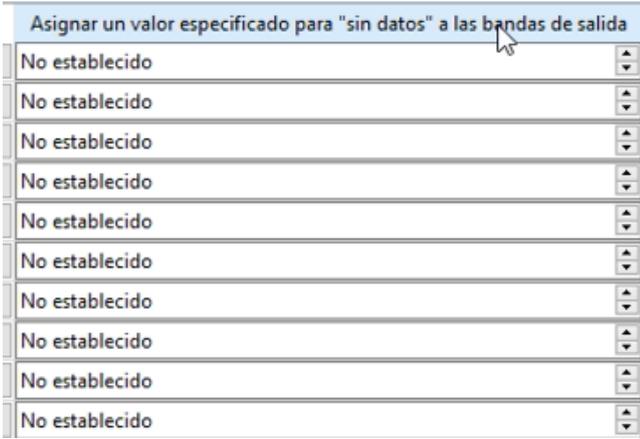


Figura 22. Captura de pantalla de QGIS (Sistema de Información Geográfica de código abierto) mostrando el paso “i”

- j) Se dio doble clic en “Asignar un valor específico para “sin datos” a las bandas de salida” para llenar los casilleros en blanco

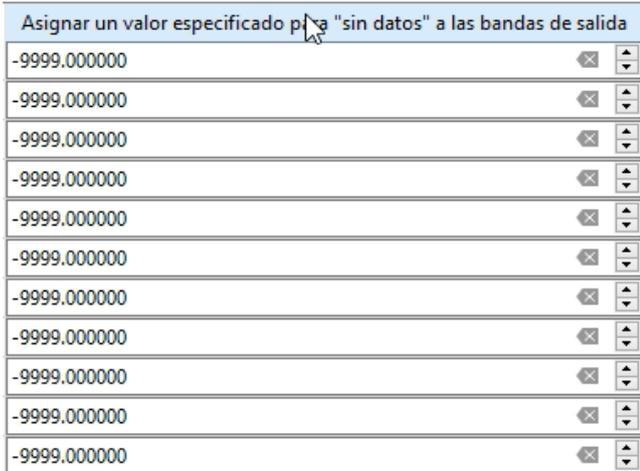


Figura 23. Captura de pantalla de QGIS (Sistema de Información Geográfica de código abierto) mostrando el paso “j”

- k) En la pestaña “Crear una banda alfa de salida” dejamos por defecto con “no”.
- l) En la pestaña “Recortar la extensión del conjunto de datos de destino a la extensión de la línea de corte” dejamos por defecto en “si”.

Crear una banda alfa de salida	Recortar la extensión del conjunto de datos de destino a la extensión de la línea de corte
No	Sí

Figura 24. Captura de pantalla de QGIS (Sistema de Información Geográfica de código abierto) mostrando el paso “k” y “l”

- m) En la pestaña “Mantener resolución del ráster de salida”, pusimos “si” y doble clic al título para que todo se llene igual

rte	Mantener resolución del ráster de salida
▼	Sí

Figura 25. Captura de pantalla de QGIS (Sistema de Información Geográfica de código abierto) mostrando el paso “m”

n) En la última pestaña que dice “Cortado (máscara)”, se buscó la carpeta donde guardamos el archivo. En este caso se puso “Climático” de nombre a la carpeta, y a las capas “Taphro”. Luego se dio clic en guardar.

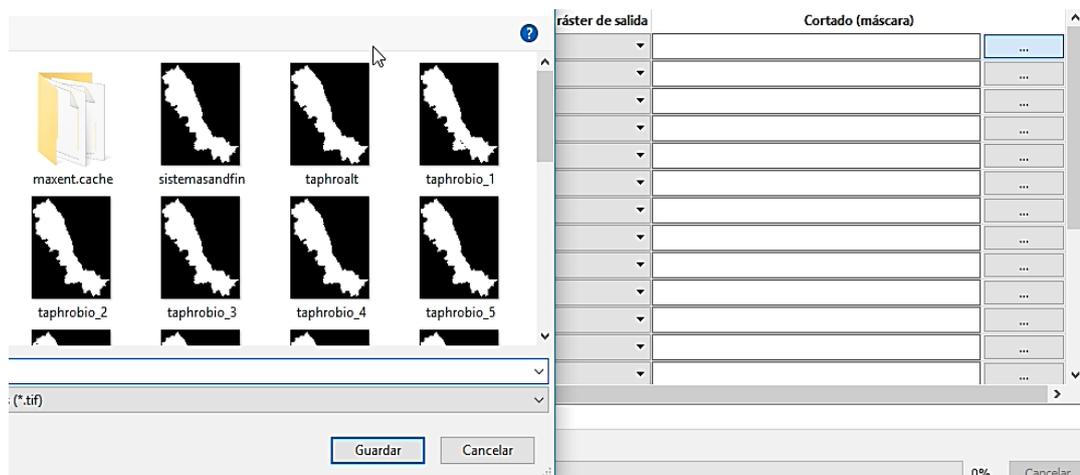


Figura 26. Captura de pantalla de QGIS (Sistema de Información Geográfica de código abierto) mostrando el paso “n”

o) Se abrió la siguiente ventana

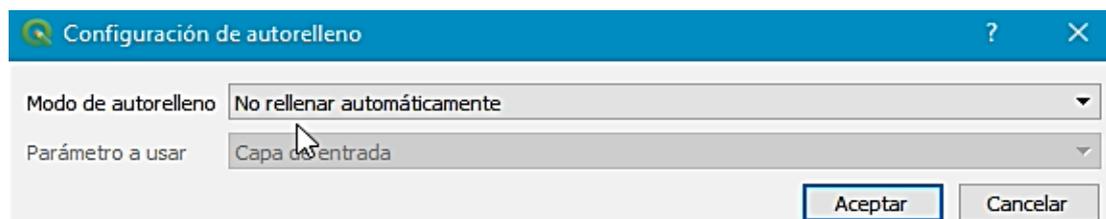


Figura 27. Captura de pantalla de QGIS (Sistema de Información Geográfica de código abierto) mostrando la ventana de auto relleno.

p) Se seleccionó “Rellenar con valores de parámetro”, esto le dio los nombres de cada una de las capas originales a cada una de las capas recortadas.

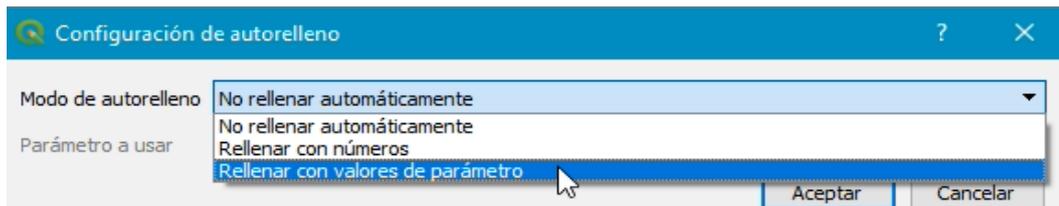


Figura 28. Captura de pantalla de QGIS (Sistema de Información Geográfica de código abierto) mostrando el paso “p”

q) Aceptamos y obtuvimos lo siguiente:

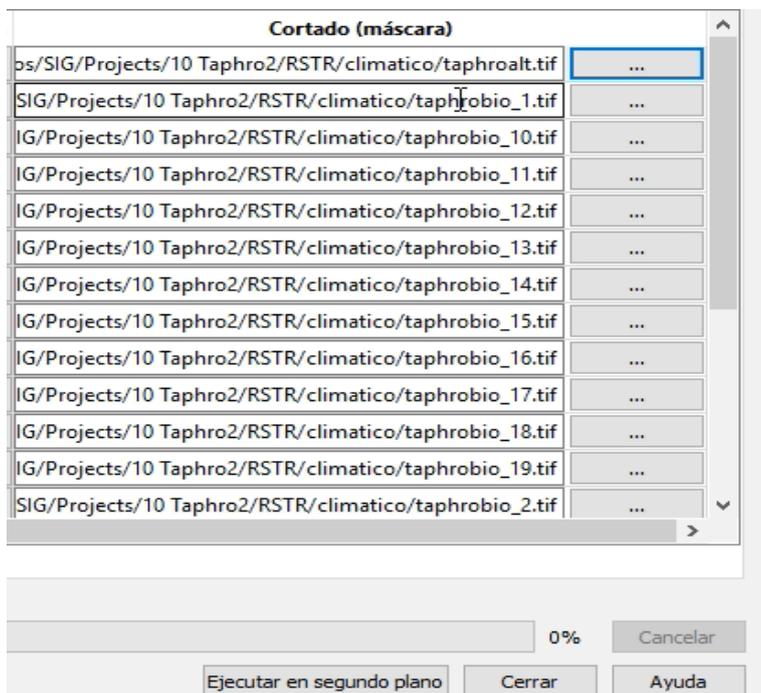


Figura 29. Captura de pantalla de QGIS (Sistema de Información Geográfica de código abierto) mostrando el paso “q”

r) Para finalizar se dió clic en ejecutar en segundo plano

2.4.1.4. Se convirtió los datos climáticos del formato TIFF (Tagged Image File Format) al formato ASG (formato de archivo)

2.4.1.4.1 Se cuenta con las 19 capas de WORLDCLIM más la capa de altitudes y, además la capa de “ecosistemas de los andes”. Todos estos archivos son TIFF (Tagged Image File Format), sin embargo, Maxent V3.4.1 no lee este tipo de archivos, solo lee en formato ASG, por lo cual tuvimos que transfórmalo en formato ASG.

2.4.1.4.2 Se abrió el programa Rstudio, el cual tiene 4 ventanas. La primera ventana es escribir los comandos para ser ejecutados. En la segunda ventana, figuran los archivos que se generen o adjunten al programa. En la tercera ventana figuran los comandos que se corren o ejecutan. En la cuarta ventana se ve los archivos disponibles a usar.

2.4.1.4.3 Se escribió los comandos, en la primera ventana, que necesitamos para convertir nuestros archivos, los cuales están descritos en la siguiente tabla:

**Tabla 1.** *Comandos a insertar en el programa Rstudio para convertir archivos*

Nº	COMANDOS PARA CONVERTIR ARCHIVOS
1	library(raster)
2	Setwd("C:/Archivos/SIG/Projects/10 Taphro2/RSTR/climatico")
3	library(rgdal)
4	#CONVERTIR TODOS
5	r1 <- raster("taphrobio_1.tif")

```
6 writeRaster(r1,filename="taphrobio_1_new.asc",format="ascii,overwrite=TRUE)
7 r2 <- raster("taphrobio_2.tif")
8 writeRaster(r2,filename="taphrobio_2_new.asc",format="ascii,overwrite=TRUE)
9 r3 <- raster("taphrobio_3.tif")
10 writeRaster(r3,filename="taphrobio_3_new.asc",format="ascii,overwrite=TRUE)
11 r4 <- raster("taphrobio_4.tif")
12 writeRaster(r4,filename="taphrobio_4_new.asc",format="ascii,overwrite=TRUE)
13 r5 <- raster("taphrobio_5.tif")
14 writeRaster(r5,filename="taphrobio_5_new.asc",format="ascii,overwrite=TRUE)
15 r6 <- raster("taphrobio_6.tif")
16 writeRaster(r6,filename="taphrobio_6_new.asc",format="ascii,overwrite=TRUE)
17 r7 <- raster("taphrobio_7.tif")
18 writeRaster(r7,filename="taphrobio_7_new.asc",format="ascii,overwrite=TRUE)
19 r8 <- raster("taphrobio_8.tif")
20 writeRaster(r8,filename="taphrobio_8_new.asc",format="ascii,overwrite=TRUE)
21 r9 <- raster("taphrobio_9.tif")
22 writeRaster(r9,filename="taphrobio_9_new.asc",format="ascii,overwrite=TRUE)
23 r10 <- raster("taphrobio_10.tif")
24 writeRaster(r10,filename="taphrobio_10_new.asc",format="ascii,overwrite=TRUE)
25 r11 <- raster("taphrobio_11.tif")
26 writeRaster(r11,filename="taphrobio_11_new.asc",format="ascii,overwrite=TRUE)
27 r12 <- raster("taphrobio_12.tif")
```

```
28 writeRaster(r12,filename="taphrobio_12_new.asc",format="ascii,overwrite=TRUE)
29 r13 <- raster("taphrobio_13.tif")
30 writeRaster(r13,filename="taphrobio_13_new.asc",format="ascii,overwrite=TRUE)
31 r14 <- raster("taphrobio_14.tif")
32 writeRaster(r14,filename="taphrobio_14_new.asc",format="ascii,overwrite=TRUE)
33 r15 <- raster("taphrobio_15.tif")
34 writeRaster(r15,filename="taphrobio_15_new.asc",format="ascii,overwrite=TRUE)
35 r16 <- raster("taphrobio_16.tif")
36 writeRaster(r16,filename="taphrobio_16_new.asc",format="ascii,overwrite=TRUE)
37 r17 <- raster("taphrobio_17.tif")
38 writeRaster(r17,filename="taphrobio_17_new.asc",format="ascii,overwrite=TRUE)
39 r18 <- raster("taphrobio_18.tif")
40 writeRaster(r18,filename="taphrobio_18_new.asc",format="ascii,overwrite=TRUE)
41 r19 <- raster("taphrobio_19.tif")
42 writeRaster(r19,filename="taphrobio_19_new.asc",format="ascii,overwrite=TRUE)
43 r20 <- raster("taphroalt.tif")
44 writeRaster(r20,filename="taphroalt_new.asc",format="ascii,overwrite=TRUE)
45 r21 <- raster("sistemasandfin.tif")
46 writeRaster(r21,filename="sistemasandfin_new.asc",format="ascii,overwrite=TRUE)
```

---

Se utilizó 46 comandos para ingresar en el programa y ser convertidos a formato ASG

2.4.1.4.4. Se presionó “CONTROL+R” o “CONTROL+ENTER”, para ejecutar los comandos y verificamos que estén en la carpeta indicada, en ese caso fue la misma carpeta “Climático”.

#### 2.4.1.5. Realizar correlación de las variables climáticas (Rstudio).

Normalmente, este método se hace para evitar usar variables que estén altamente correlacionadas. Sin embargo, cuando la especie es de rango restringido o cuya ecología se conoce muy poco, se obtiene un mejor modelo ejecutando todas las variables climáticas a la vez.

#### 2.4.1.6. Seleccionar variables climáticas menos correlacionadas para usar en el modelo “SDM” (Rstudio)

En este caso ejecutamos todas las variables climáticas, obtenidas, a la vez.  
(Data obtenida en el punto 2 y 3)

#### 2.4.1.7. Ejecutar Maxent V3.4.1 Test Features Regularización.

2.4.1.7.1 En el Primer cuadro del programa se cargó los datos de presencia georeferenciados, obtenidos en el punto 2.

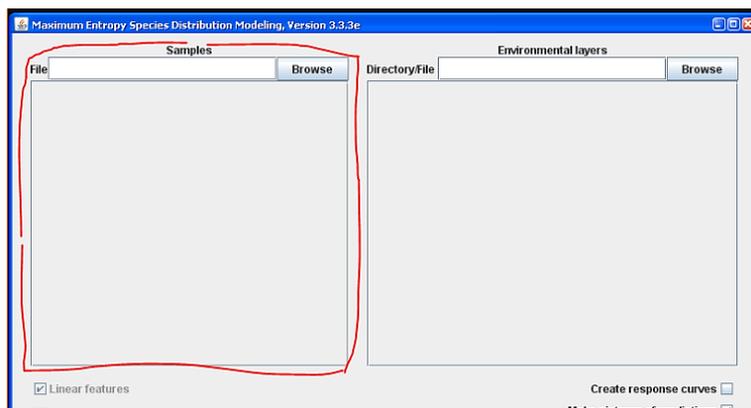


Figura 30. Captura de pantalla de Maxent mostrando la ventana indicada en el paso anterior.

a) Se dio clic en el botón “Browse” y buscamos el archivo guardado en el punto “2.4.1.2” como “paramaxent”

2.4.1.7.2 En el segundo cuadro se cargó los datos obtenidos en el punto “2.4.1.4”

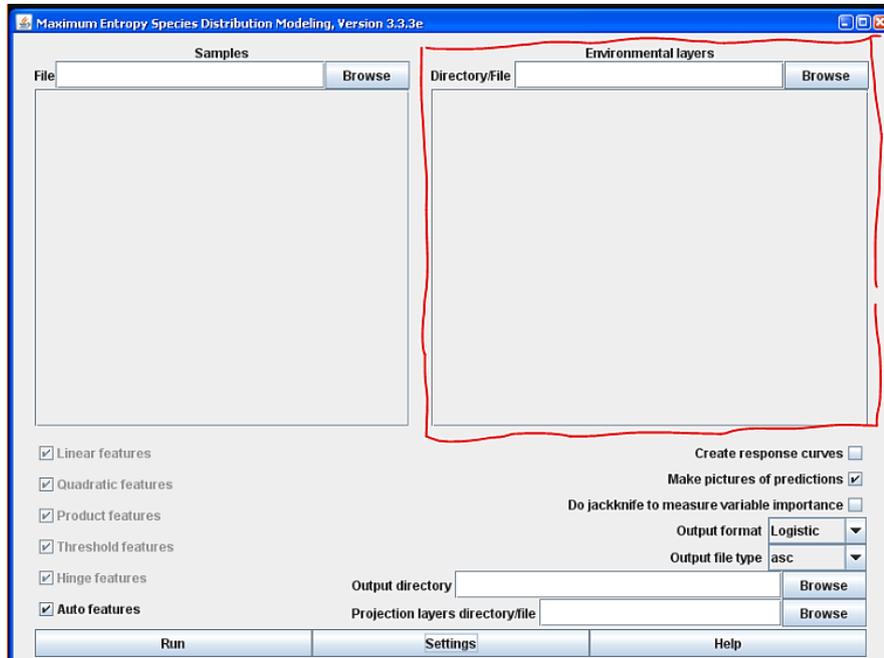


Figura 31. Captura de pantalla de Maxent mostrando la ventana indicada en el paso anterior.

- a) Se dió clic en el botón “Browse” y buscamos el archivo guardado en el punto 4 como “climático” (las 21 capas guardadas en formato “asc”)
- b) Cuando cargaron las capas, nos figuró de la siguiente manera:

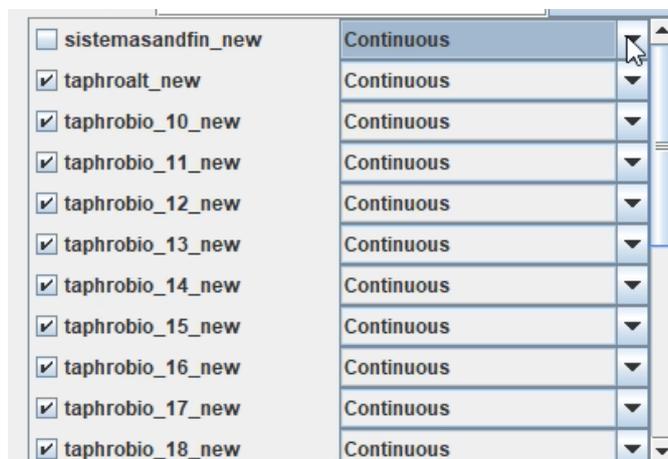


Figura 32. Captura de pantalla de Maxent mostrando la ventana indicada en el paso “b”.

c) En el caso de la primera capa “sistemasandfin\_new” pusimos “categórico”.

- Variables continuas: Todas las variables climáticas, puesto que no hay sitio donde no exista estos datos definidos (numéricos)
- Variable categórica: Esta indica característica

d) Por último, en este cuadro, seleccionamos todas las variables

2.4.1.7.3 En esta sección, dimos las características que deseamos que Maxent V3.4.1 tenga al momento de hacer la ejecución o corrida.

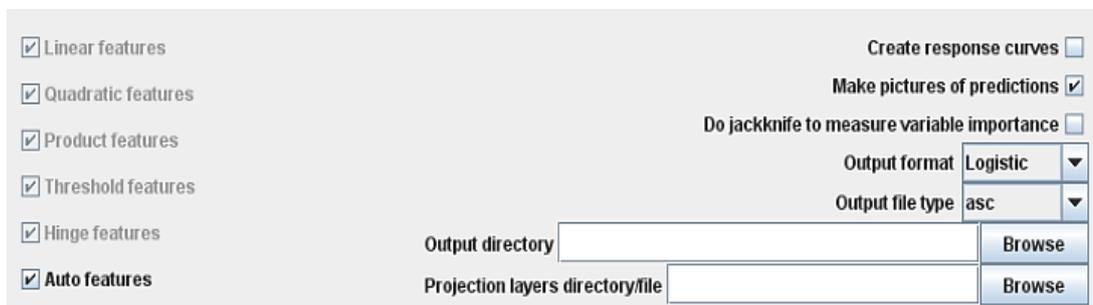


Figura 33. Captura de pantalla de Maxent V3.4.1 mostrando la ventada indicada en el paso anterior.

a) Se deseleccionó la opción “Auto features”, a pesar que nos aparece por defecto en el programa, esta opción es cuando existen mayor igual a 30 puntos puntos georreferenciados de presencia de la especie; nosotros tenemos 19.

b) En la primera columna se seleccionó “linear features” y “Quadratic features”

- c) En la segunda columna se seleccionó “Create response curves”, la cual nos brindó una visión de cómo responde la especie a las variables climáticas. Dejamos seleccionada la opción “Make pictures of prediction”
- d) Donde dice “Output format” se eligió la opción: “Logistic”. Donde dice “Output file tipe” dejamos la opción elegida por defecto “asc”
- e) Donde dice “Output directory”, se creó una carpeta para los archivos generados por Maxent, en este caso, nuestra carpeta se llama “run 7 prueba”

2.4.1.7.4 Se dio clic al botón “Settings” para las configuraciones avanzadas siguientes:

- a) Se dejó todo por defecto de esta manera

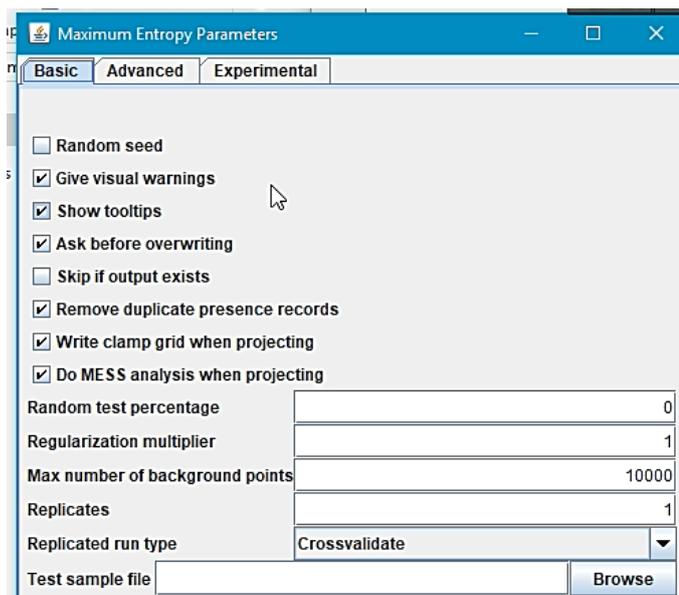


Figura 34. Captura de pantalla de Maxent V3.4.1 mostrando la ventana indicada en el paso anterior.

- b) Y en donde dice: “Random test porcentaje” se indicó el uso del 20%  
de los datos para generar un modelo de test, de esta manera

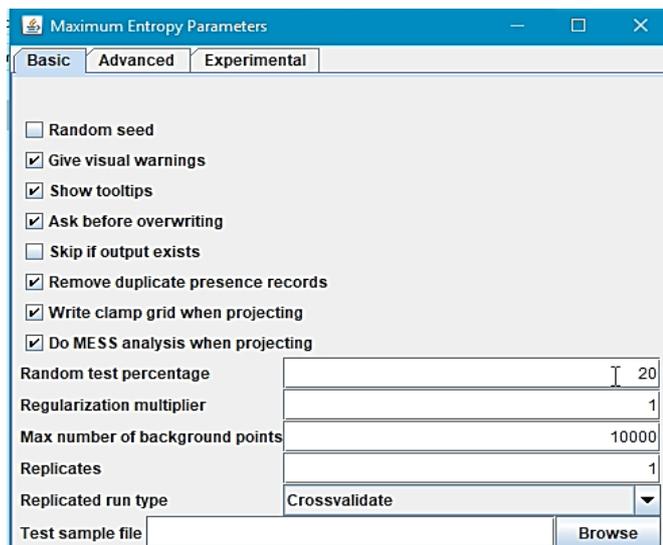


Figura 35. Captura de pantalla de Maxent V3.4.1 mostrando la ventana indicada en el paso anterior.

- c) Se seleccionó la opción de “Random seed”

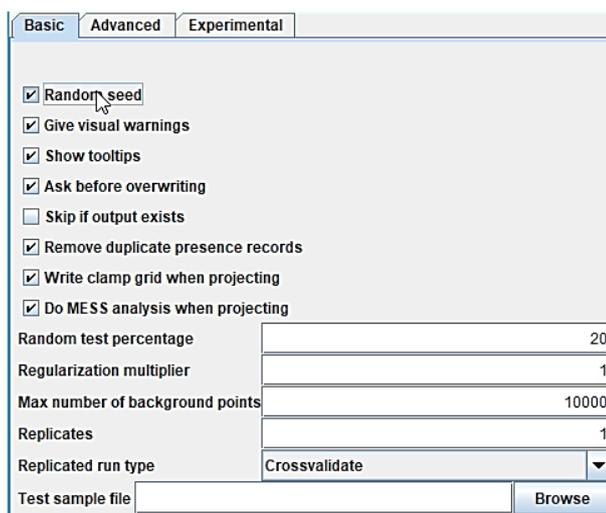


Figura 36. Captura de pantalla de Maxent V3.4.1 mostrando la ventana indicada en el paso anterior.

- d) Por último, dimos clic en el botón “Run”

2.4.1.7.5 Una vez terminada la ejecución de Maxent V3.4.1, fuimos a verificar en nuestra carpeta “run 7 prueba”

Nombre	Fecha de modifica...	Tipo	Tamaño
plots	4/11/2018 13:43	Carpeta de archivos	
maxent	4/11/2018 13:43	Documento de tex	28 KB
maxentResults	4/11/2018 13:43	Archivo de valores...	7 KB
Taphrolesbia_griseiventris.asc	4/11/2018 13:43	Archivo ASC	1526 KB
Taphrolesbia_griseiventris	4/11/2018 13:43	Archivo HTML	20 KB
Taphrolesbia_griseiventris.lambdas	4/11/2018 13:43	Archivo LAMBDA	2 KB
Taphrolesbia_griseiventris_Dataclimatica2.asc	4/11/2018 13:43	Archivo ASC	1526 KB
Taphrolesbia_griseiventris_Dataclimatica2_explain	4/11/2018 13:43	Archivo por lotes ...	1 KB
Taphrolesbia_griseiventris_Dataclimatica2_novel.asc	4/11/2018 13:43	Archivo ASC	1465 KB
Taphrolesbia_griseiventris_Dataclimatica2_novel	4/11/2018 13:43	Archivo PNG	91 KB
Taphrolesbia_griseiventris_Dataclimatica2_novel_limiting.asc	4/11/2018 13:43	Archivo ASC	1224 KB
Taphrolesbia_griseiventris_Dataclimatica2_novel_limiting	4/11/2018 13:43	Archivo PNG	13 KB
Taphrolesbia_griseiventris_explain	4/11/2018 13:43	Archivo por lotes ...	1 KB
Taphrolesbia_griseiventris_omission	4/11/2018 13:43	Archivo de valores...	23 KB

Figura 37. Captura de pantalla de Maxent V3.4.1 mostrando la ventana indicada en el paso anterior.

2.4.1.7.6 De estos archivos, el más importante es el archivo HTML, se abrió esta página, fuimos al segundo gráfico. En el modelo hay una variable llamada “AUC”, la cual indica que tan bueno es el modelo.

Training data (AUC =0.909), este es respecto al 20% de entrenamiento previo.

Test data (AUC= 0927), este es respecto al 80% del modelo final.

Según la página que muestra los resultados de Maxent V3.4.1, mientras el valor se acerque más a “1”, indica que el modelo es mucho mejor y representa la mejor versión que puede generar Maxent V3.4.1 del modelo en base a las variables climáticas y a los puntos que le brindó. Pudimos decir que nuestro modelo es muy bueno.

2.4.1.7.7 Se bajó para ver las imágenes que tenemos del modelo.

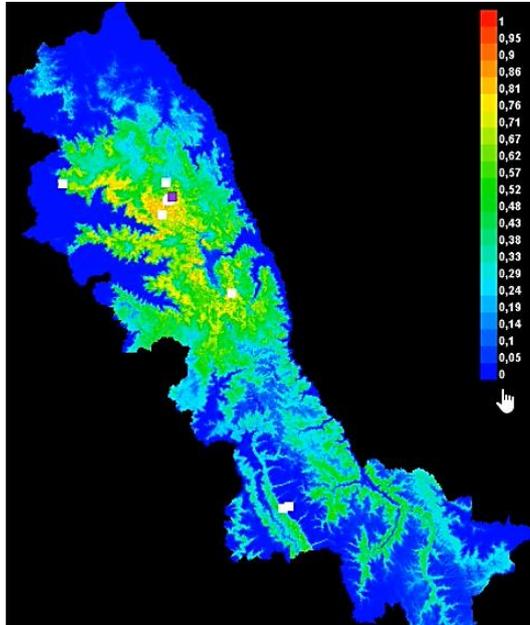


Figura 38. Vista preliminar del modelo de distribución, la cual está representada con colores fríos y cálidos mínima probabilidad a máxima probabilidad de presencia respectivamente.

2.4.1.7.8 También se encontró las curvas de respuesta respecto a las variables que ingresamos.

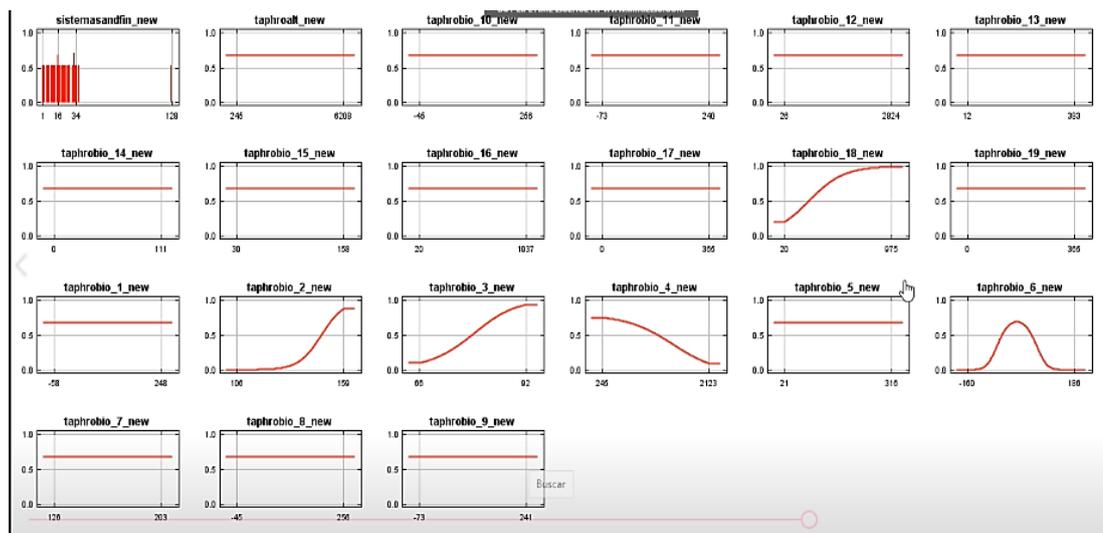


Figura 39. Vista de las curvas de las variables utilizadas en Maxent V3.4.1

2.4.1.7.9 Por último, se encontró una tabla la cual indica el porcentaje de contribución de las variables:

Variable	Percent contribution	Permutation importance
taphrobio_6_new	50.4	27.5
taphrobio_2_new	18.7	46.8
sistemasandfin_new	12.7	2.1
taphrobio_3_new	10.5	7.4
taphrobio_18_new	7.5	11.5
taphrobio_4_new	0.2	4.7
taphrobio_7_new	0	0
taphrobio_8_new	0	0
taphrobio_1_new	0	0
taphrobio_19_new	0	0
taphrobio_9_new	0	0
taphrobio_17_new	0	0
taphrobio_16_new	0	0
taphrobio_15_new	0	0
taphrobio_14_new	0	0
taphrobio_13_new	0	0
taphrobio_12_new	0	0
taphrobio_11_new	0	0
taphrobio_10_new	0	0
taphroalt_new	0	0
taphrobio_5_new	0	0

Figura 40. Tabla del porcentaje de contribución de las variables brindado por la página de resultados

2.4.1.7.10 Se recordó el significado de cada variable que más afecta a la especie:

BIO6 = Temperatura mínima del mes más frío

BIO2 = rango diurno medio (promedio mensual (temp máx - temp mín))

Sistemas Altoandinos

BIO3 = Isotermia (BIO2 / BIO7) (\* 100)

BIO18 = Precipitación del cuarto más cálido

BIO4 = Temperatura estacional (desviación estándar \* 100)

De esto pudimos interpretar que la especie puede hacer migraciones locales respecto a la temperatura. Si en un sitio la temperatura baja más de la temperatura mínima, la especie migrará.

#### **2.4.1.8. Ejecutar el mejor modelo de Maxent V3.4.1 empleando Cross Validation. (Maxent)**

#### **2.4.1.9. Hacer mapas con los resultados QGIS (Sistema de Información Geográfica de código libre)**

2.4.1.9.1 Una vez que tuvimos finalizado la corrida de Maxent V3.4.1, se regresó al QGIS (Sistema de Información Geográfica de código libre) para poder visualizar el archivo final que obtuvimos de Maxent V3.4.1.

a) Se abrió el mapa de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza)

b) Fuimos a la “Capa”, “añadir capa” y “añadir capa raster”



Figura 41. Captura de pantalla mostrando el paso “b”

c) Se abrió la siguiente ventana, en la cual dimos clic en los puntos suspensivos para buscar el archivo en la carpeta “run 7 prueba”, el archivo tiene el nombre de “Taphrolesbia\_griseiventris.asc” y dimos clic en añadir.

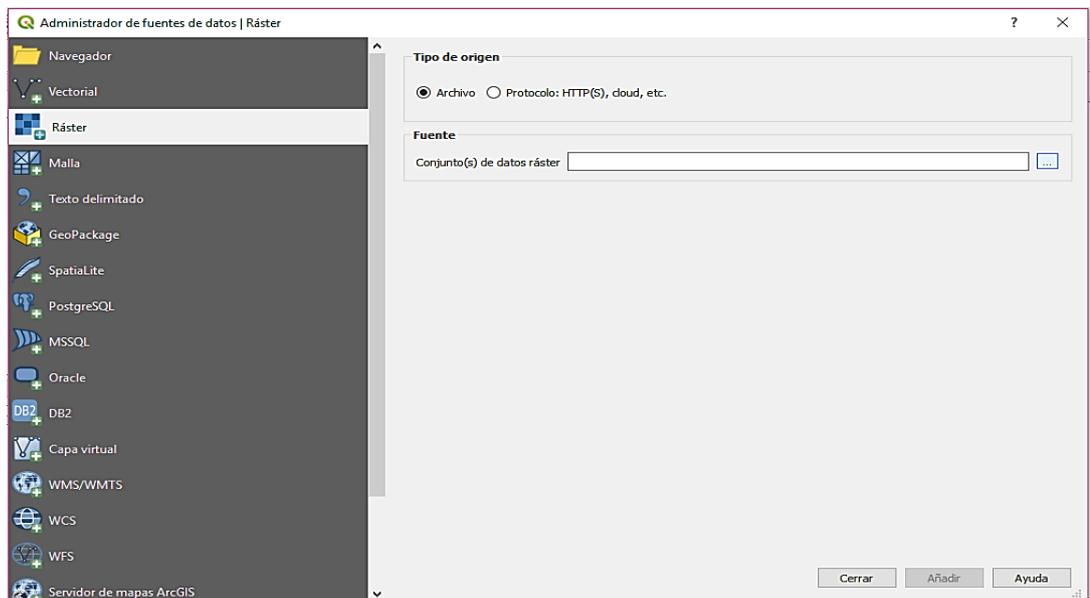


Figura 42. Captura de pantalla mostrando la ventana “Administrador de fuentes de datos”

d) Se abrió un archivo en blanco y negro

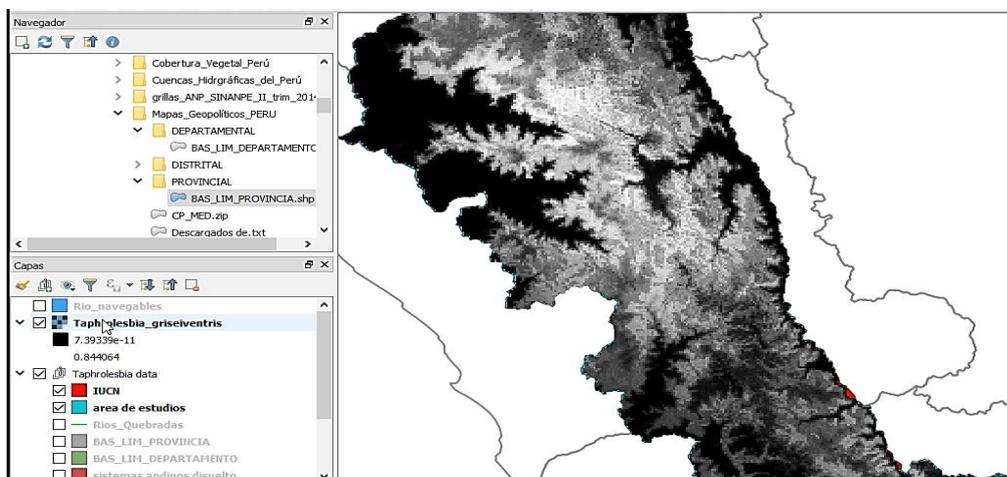


Figura 43. Captura de pantalla mostrando el mapa generado por Maxent V3.4.1

- e) Para darle color dimos clic derecho en la capa, luego clic en “propiedades” y fuimos a la pestaña simbología, en la sección “Tipo de renderizador” seleccionamos “Pseudocolor monobanda”

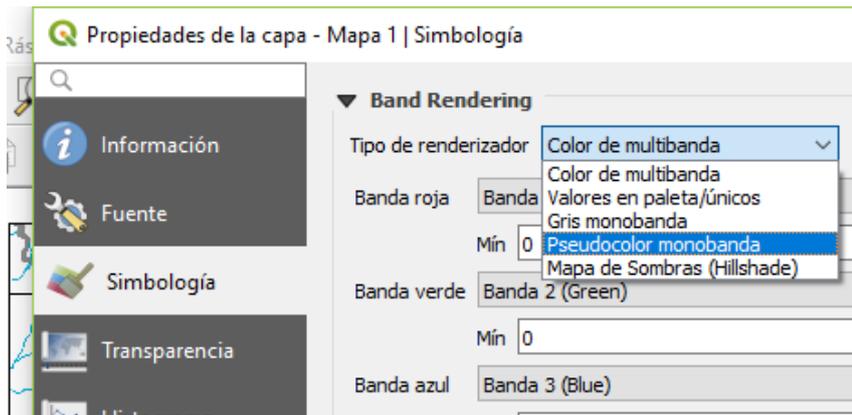


Figura 44. Captura de pantalla mostrando el paso “e”

- f) En la sección “Configuración de valores mín/máx”, se dejó por defecto la sección de “interpolación” la selección de lineal, dimos clic en la sección “rampa de color” y luego clic en “crear nueva rampa de color”

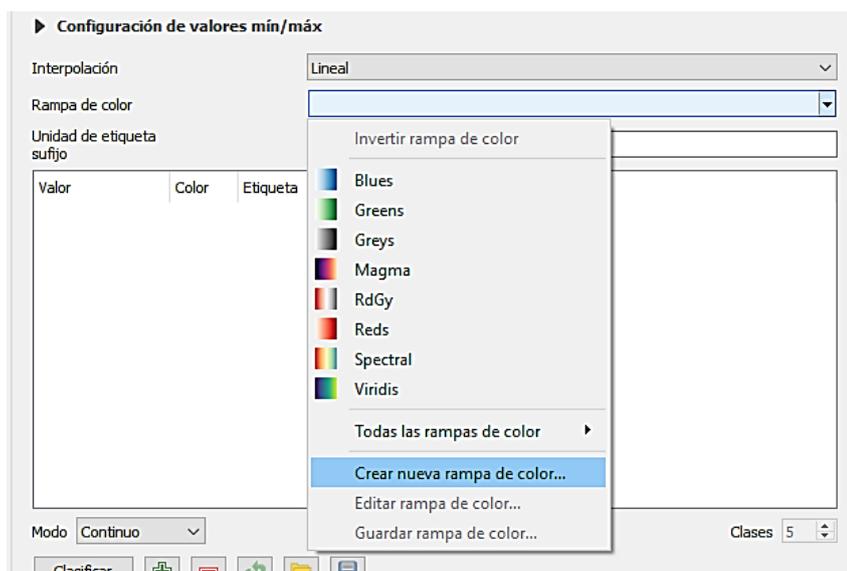


Figura 45. Captura de pantalla mostrando el paso “e”

- g) Apareció una nueva estaña en la cual se dejó “gradiente” por defecto y se aceptó

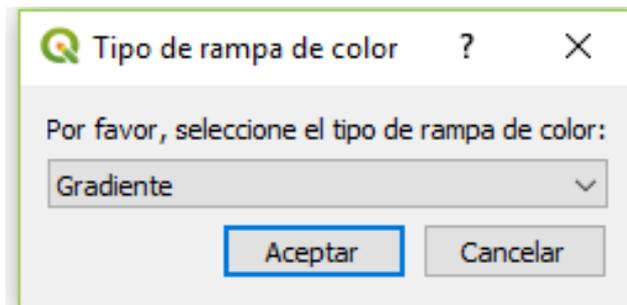


Figura 46. Captura de pantalla mostrando la ventana “Tipo de rampa de color” para la aceptación.

- h) Luego se abrió una ventana en la cual modificamos según la coloración que deseamos aparezca.

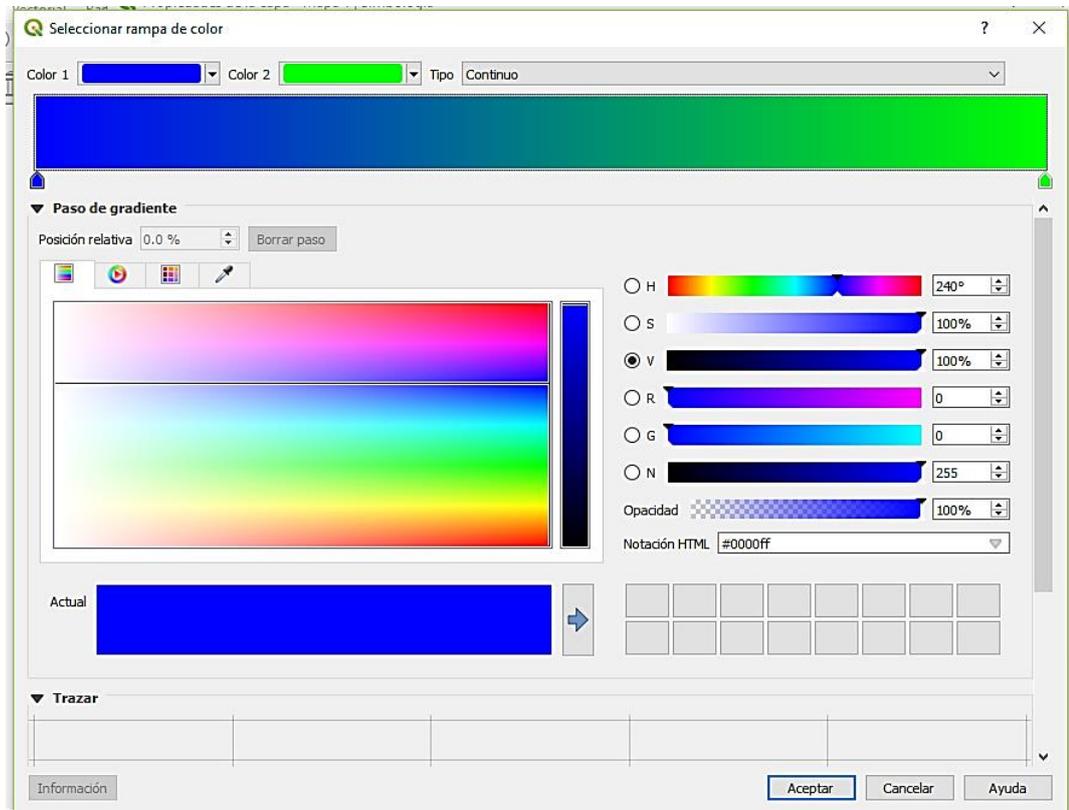


Figura 47. Captura de pantalla mostrando la ventana “Seleccionar Rampa Color”

- i) Se dejó la parte izquierda con azul, dividimos en 5 las secciones de color y las dejamos en este orden (azul, turquesa, verde, amarillo y rojo). Para añadir los colores solo se dio clic en la regla de color superior.

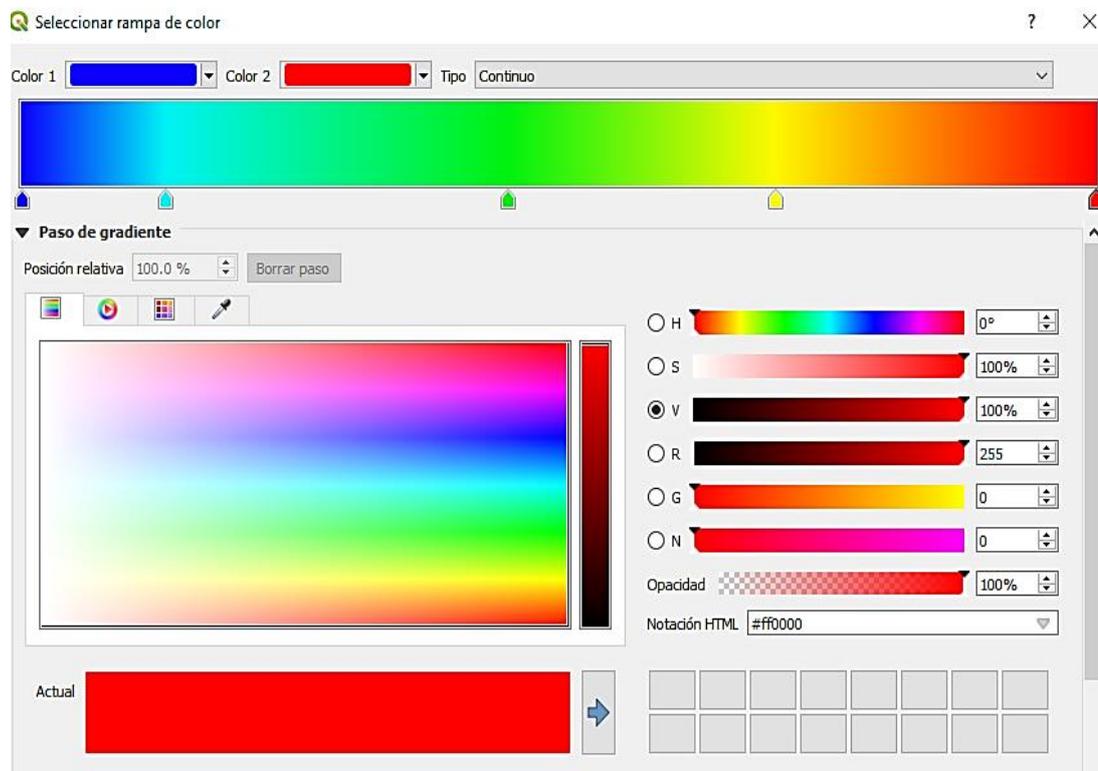


Figura 48. Captura de pantalla mostrando los colores a utilizar para nuestra rampa de color

- j) Se puso el porcentaje de posición para cada color: azul 0% por defecto, turquesa 35%, verde 50%, amarillo 65% y rojo 100% por defecto. Para poner el porcentaje dimos clic en la flechita que indica cada una y en la sección "Paso gradiente", "Posición relativa" colocamos los valores indicados.

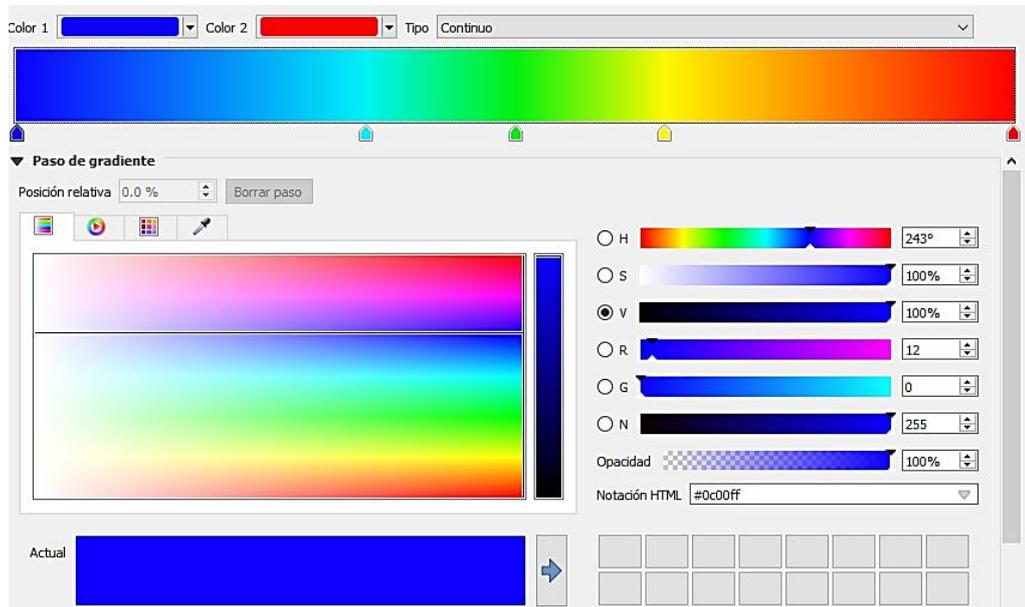


Figura 49. Captura de pantalla mostrando los porcentajes de las rampas de color (azul).

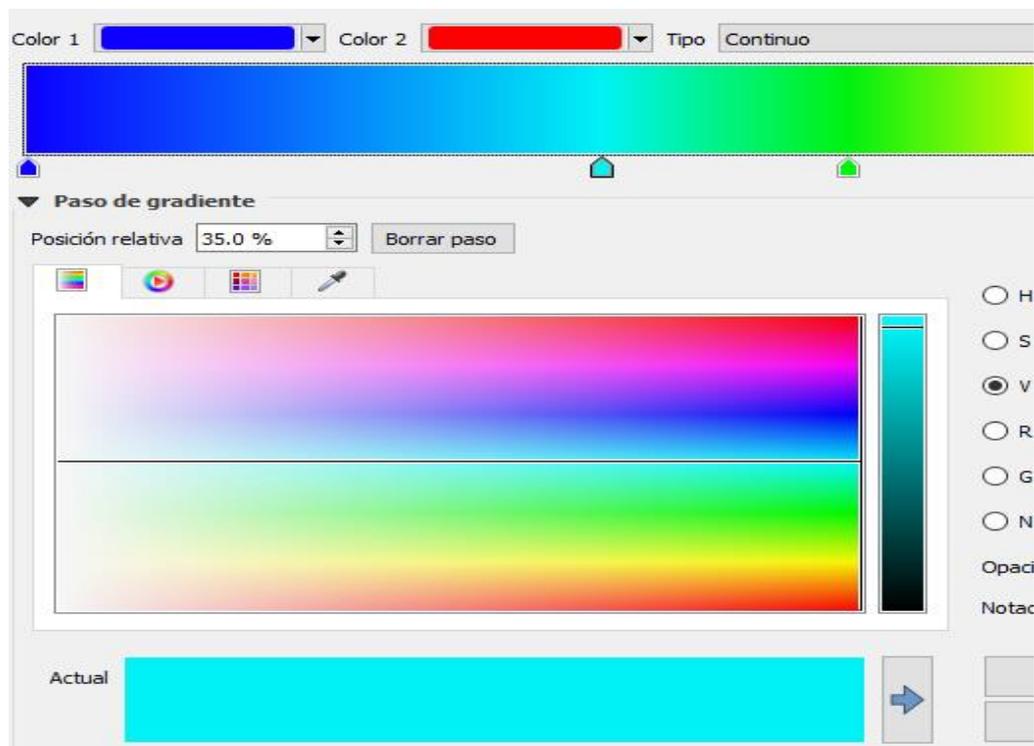


Figura 50. Captura de pantalla mostrando los porcentajes de las rampas de color turquesa.

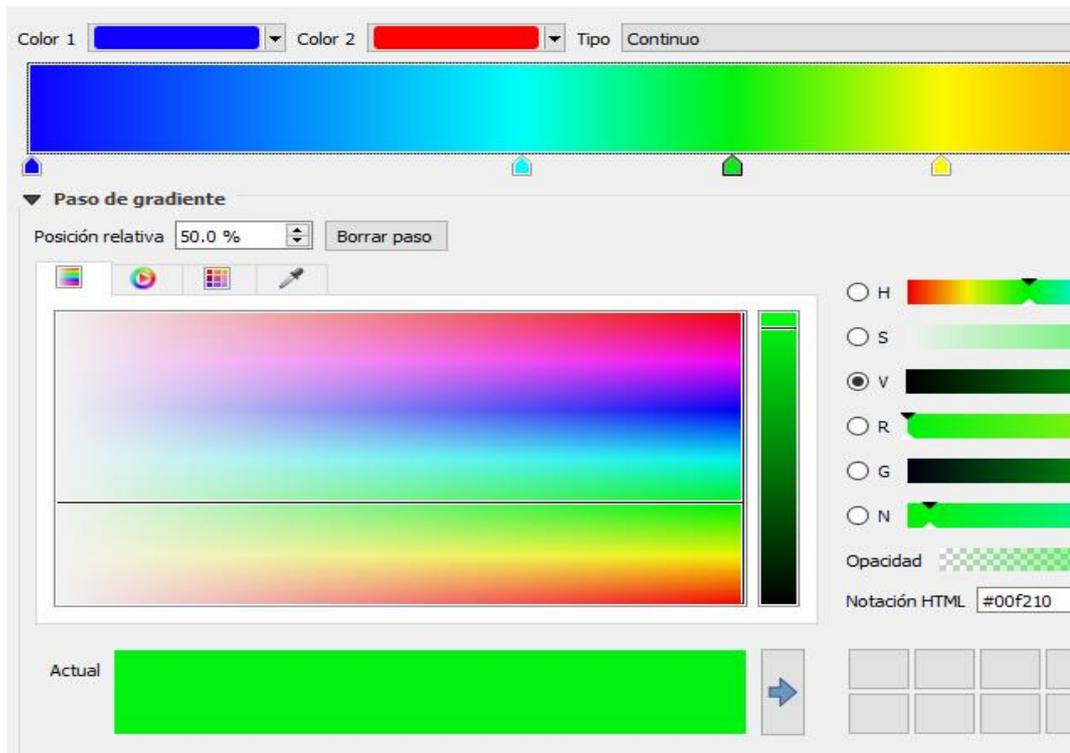


Figura 51. Captura de pantalla mostrando los porcentajes de las rampas de color verde

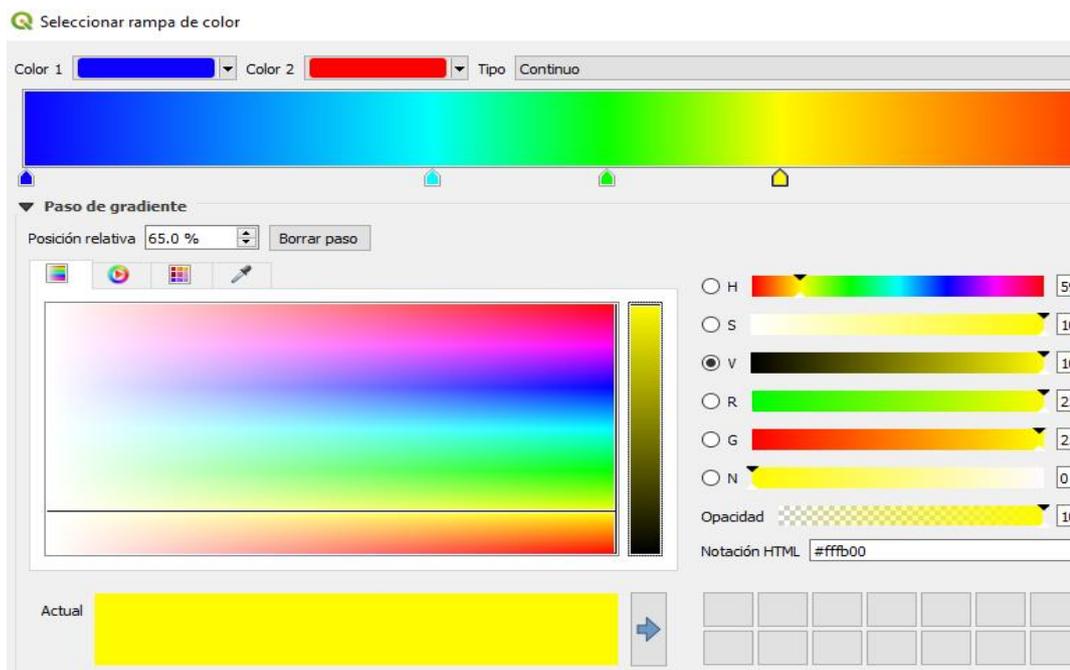


Figura 52. Captura de pantalla mostrando los porcentajes de las rampas de color amarillo.

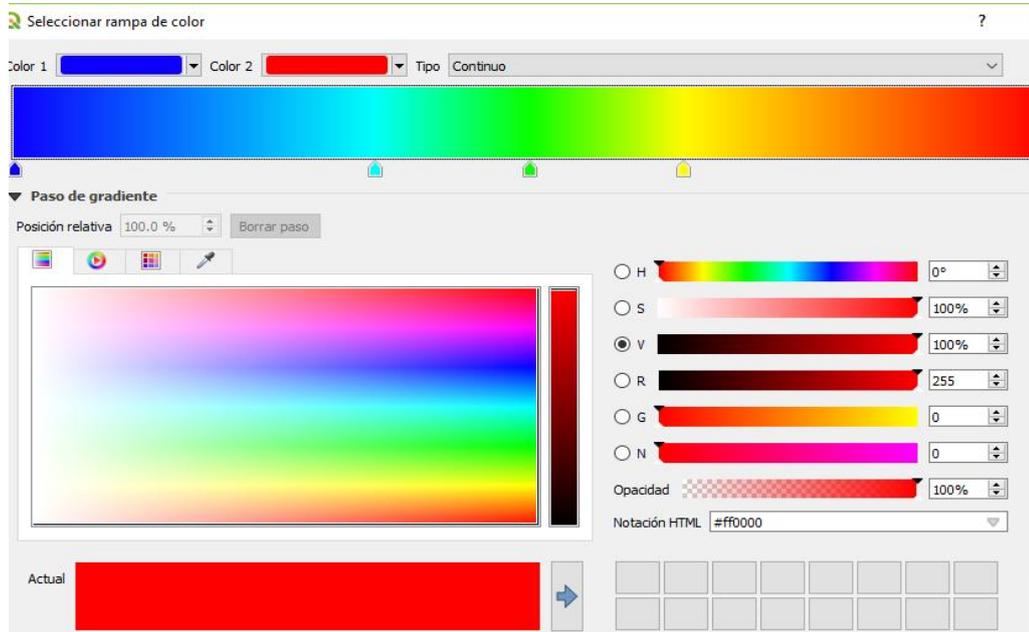


Figura 53. Captura de pantalla mostrando los porcentajes de las rampas de color rojo

k) Se dio clic en aceptar y se generó la siguiente secuencia de códigos

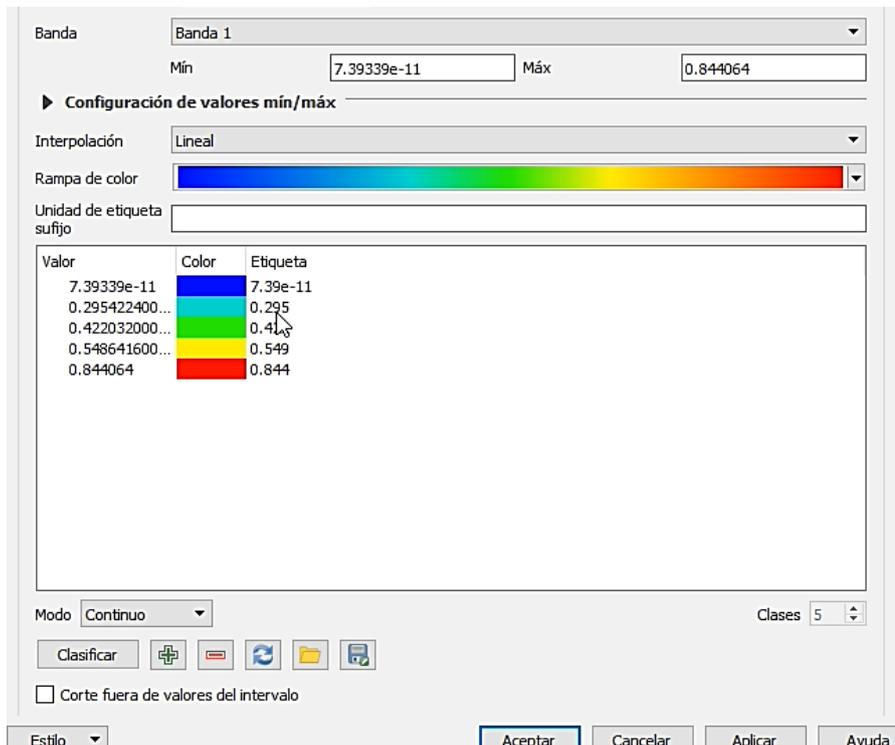


Figura 54. Captura de pantalla los códigos de colores.

- l) Se dio clic en aceptar y se visualizó el mapa de tal forma que los colores fríos indican la baja probabilidad de presencia de la especie, mientras los colores cálidos, la mayor probabilidad de presencia la especie.

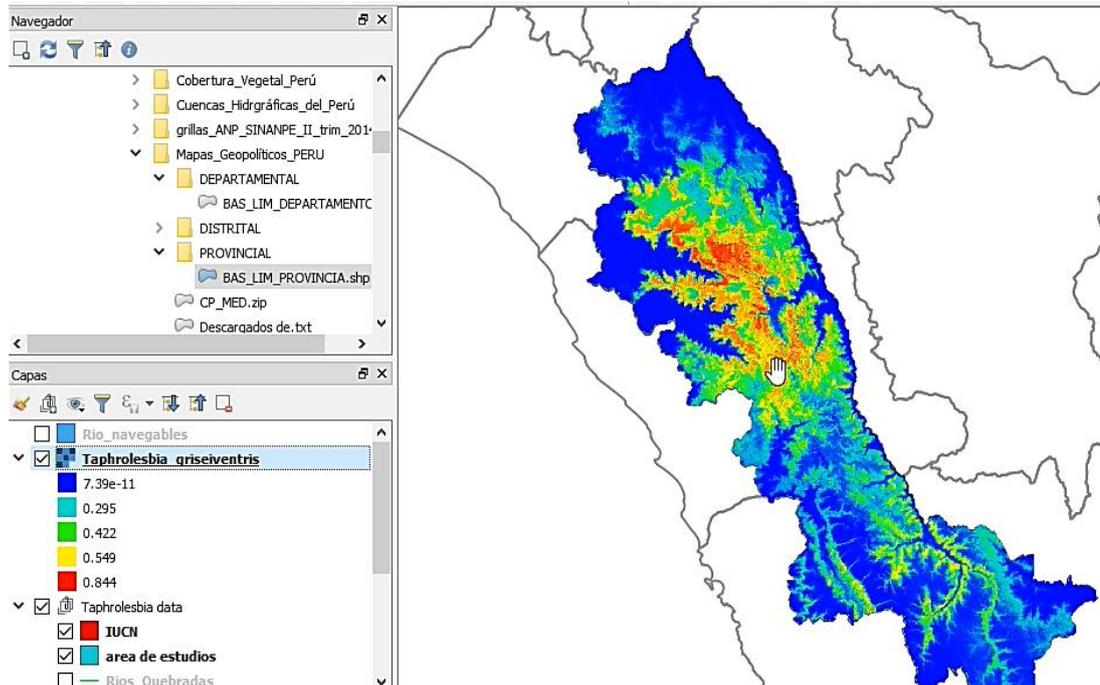


Figura 55. Captura de pantalla mostrando la visualización del mapa en colores fríos y cálidos según la probabilidad de presencia.

- m) Se puso el mapa de IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) para comparar, y como se muestra en la imagen, el mapa que generamos coincide con el mapa de la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza). Sin embargo, nuestro mapa también muestra probabilidad en otras zonas, en las cuales averiguamos existe registro de parte del ornitólogo Fernando Angulo.

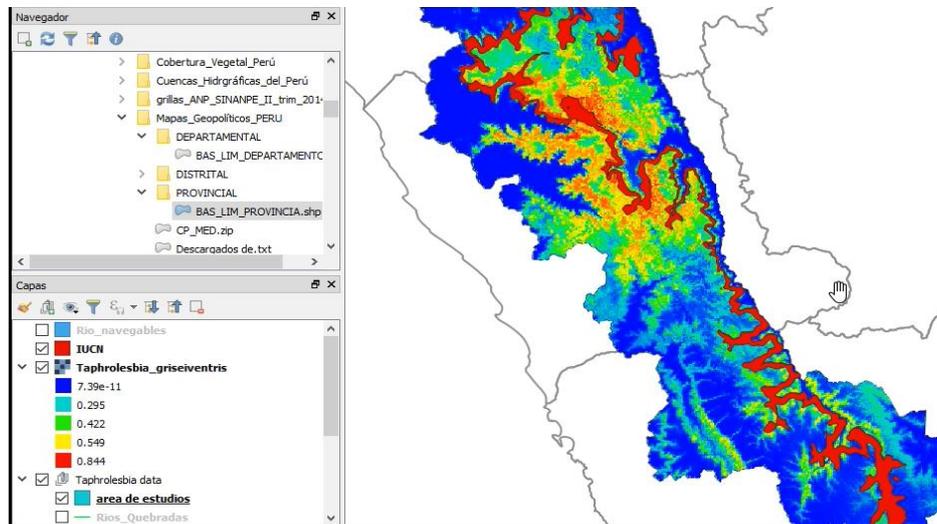


Figura 56. Captura de pantalla del mapa obtenido con Maxent V3.4.1 y la distribución según la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza).

n) Se quitó la capa de la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), puesto que es nuestro resultado final para realizar nuestra exportación y mapa final.

2.4.1.9.2 Se adjuntó la capa de puntos que hemos utilizado para generar el mapa de distribución potencial en Maxent V3.4.1.

a) Fuimos a “Capa”, “añadir capa”, “añadir capa por texto delimitado”

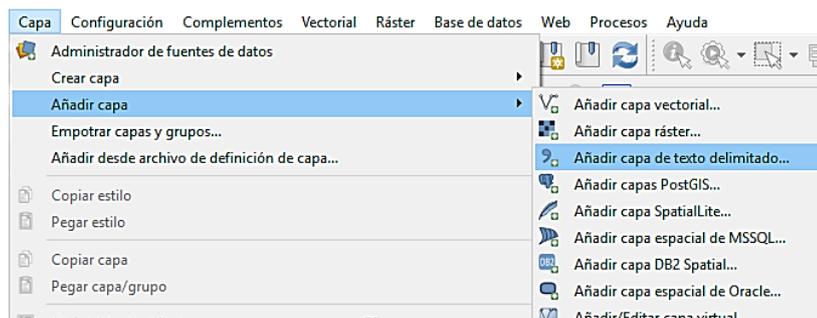


Figura 57. Captura de pantalla mostrando el paso “a”

- b) En la sección “Nombre de archivo” dimos clic en los puntos suspensivos para buscar el archivo “paramaxent”
- c) Se verificó que en “Campo x” indique longitud y en “Campo y” latitud
- d) Se dio clic en añadir y aparecieron los puntos.

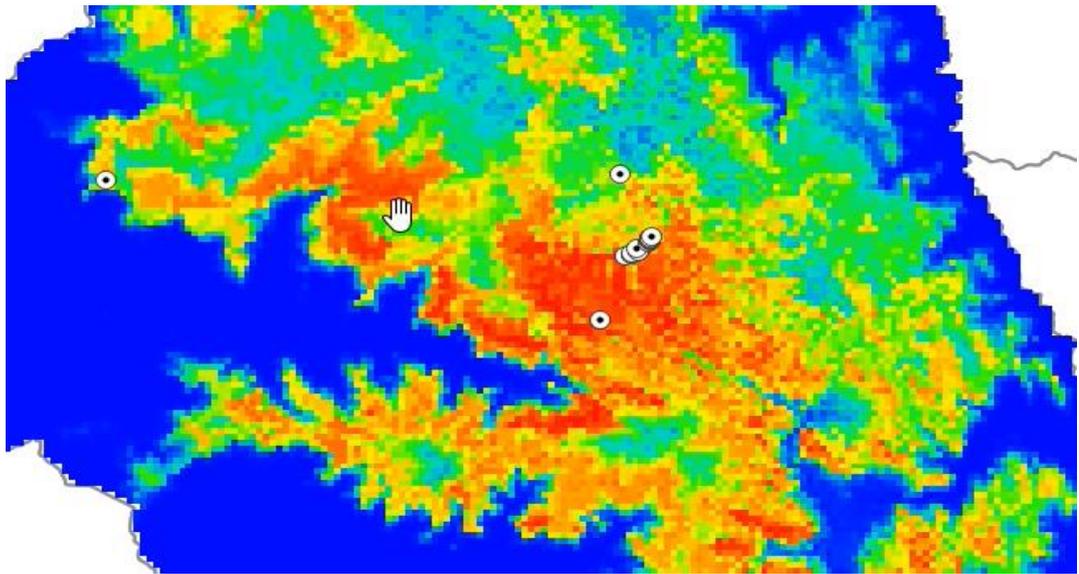


Figura 58. Captura de pantalla para verificar la longitud y latitud.

Esto nos sirvió para verificar los puntos georeferenciados y la cercanía con nuestro mapa de distribución potencial.

- 2.4.1.9.3 Se adicionó una tabla, con datos precisos para poder generar rangos dentro de cada una de las variables que hemos utilizado. Esta es una tabla de datos cruzados, en los cuales se muestran cada uno de los datos climáticos y altitudinales para cada uno de los puntos georeferenciados de presencia. Para esto hicimos lo siguiente:

a) Ir al Programa RStudio y colocar los siguientes comandos:

```

1 presencias=read.table("E:/Modelamiento Maxent/sp/Taphrogrisei/rdata.csv",header=TRUE,sep=",")
2 edit(presencias)
3 library(raster)
4 lista_variables <-list.files(path="C:/Archivos/SIG/Projects/10 Taphro2/RSTR/ascii",pattern="*.asc',full.names=TRUE')
5 is.vector(lista_variables)
6 lista_variables
7 variables <- stack(lista_variables) ]
8
9 variables_presencia<-extract(variables, presencias)
10 variables_presencia
11
12 #ESCRIBIR DATOS EN XLS
13 library(xlsx)
14 write.xlsx(variables_presencia, "E:/climatedataMXNT_Taphrolesia.xlsx")
15 write.table(variables_presencia, "D:/climatedataMXNT_Taphrolesia.txt", sep="\t")
16
17 #LEER DATOS CLIMATICOS
18 data climaticos=read.table("file:///C:/Users/.../...")
19 <

```

Figura 59. Captura de pantalla mostrando los comandos utilizados en RStudio

b) Obtuvimos la siguiente tabla, en la cual comprobamos el valor mínimo y máximo de altitud con lo que indica la página de la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza)

Códigos	Variables	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	MIN	MAX		
SistAnd*	Ecosistemas Andinos	16	21	16	16	32	32	32	32	32	21	21	21	21	21	21	21	21	16	16	-	-		
Alt	Altitud	3494	3908	3029	2631	2874	2874	2874	2813	2813	2813	3014	3022	3022	3022	3022	3005	2826	3639	2631	3908			
BIO1	Temperatura Promedio Anual (°C)	10.3	7.4	12.1	13.6	12.5	12.5	12.5	12.8	12.8	12.8	11.8	11.8	11.8	11.8	11.8	11.9	12.2	8.6	7.4	13.6			
BIO2	Promedio del Rango Diurno (°C) (Promedio Mensual (T°.max - T°.min))	15.5	15.1	15.3	15.7	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	14.8	14.6	14.6	15.7				
BIO3	Isotermalidad (°C) (=BIO2/BIO7) (*100)	7.9	7.8	8.3	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.4	8.4	7.8	8.4				
BIO4	Estacionalidad de la Temperatura (Desviaciones Estándar*100)	648	811	718	742	707	707	707	688	688	688	668	706	706	706	706	697	748	658	648	811			
BIO5	Temperatura Máxima del Mes más Cálido (°C)	19.2	15.9	20.3	21.7	20.6	20.6	20.6	20.9	20.9	20.9	19.8	19.9	19.9	19.9	19.9	20	20	16.4	15.9	21.7			
BIO6	Temperatura Mínima del Mes más Frío (°C)	-0.4	-3.4	1.9	3.1	2.3	2.3	2.3	2.6	2.6	2.6	1.8	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8	2.5	-0.9	-3.4	3.1			
BIO7	Rango de Temperatura Anual (°C) (BIO5-BIO6)	19.6	19.3	18.4	18.6	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	17.5	17.3	17.3	19.6			
BIO8	Promedio de Temperatura del Cuarto de Año más Húmedo (°C)	10.9	8.2	12.8	14.2	13.1	13.1	13.1	13.4	13.4	13.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.5	12.9	9.1	8.2	14.2			
BIO9	Promedio de Temperatura del Cuarto de Año más Seco (°C)	9.3	6.2	11	12.4	11.4	11.4	11.4	11.8	11.8	11.8	10.8	10.7	10.7	10.7	10.7	10.8	11.1	7.6	6.2	12.4			
BIO10	Promedio de Temperatura del Cuarto de Año más Cálido (°C)	10.9	8.2	12.8	14.2	13.1	13.1	13.1	13.4	13.4	13.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.5	13.1	9.3	8.2	14.2			
BIO11	Promedio de Temperatura del Cuarto de Año más Frío (°C)	9.3	6.2	11	12.4	11.4	11.4	11.4	11.8	11.8	11.8	10.8	10.7	10.7	10.7	10.7	10.8	11.1	7.6	6.2	12.4			
BIO12	Precipitación Anual (mm)	565	668	861	712	870	870	870	828	828	828	973	979	979	979	979	979	972	891	1127	565	1127		
BIO13	Precipitación del Mes más Húmedo (mm)	111	136	151	119	140	140	140	132	132	132	156	157	157	157	157	155	180	177	111	180			
BIO14	Precipitación del Mes más Seco (mm)	3	3	11	6	12	12	12	11	11	11	16	16	16	16	16	16	16	12	26	3	26		
BIO15	Estacionalidad de la Precipitación (Coeficiente de Variación)	74	77	64	62	56	56	56	56	56	54	54	54	54	54	54	54	64	52	52	77			
BIO16	Precipitación del Cuarto de Año más Húmedo (mm)	291	348	387	310	359	359	359	341	341	341	396	398	398	398	398	398	421	442	291	442			
BIO17	Precipitación del Cuarto de Año más Seco (mm)	13	13	39	27	49	49	49	44	44	44	63	63	63	63	63	63	60	79	13	79			
BIO18	Precipitación del Cuarto de Año más Cálido (mm)	291	348	330	310	359	359	359	341	341	341	396	398	398	398	398	398	410	440	291	440			
BIO19	Precipitación del Cuarto de Año más Frío (mm)	13	13	39	27	49	49	49	44	44	44	63	63	63	63	63	63	60	79	13	79			

Figura 60. Captura de pantalla de la tabla, realizada en archivo Excel.

c) Al final se pasó los datos de los sistemas altoandinos, que es una variable categórica, la cual se representa según la siguiente imagen:

OID	Valu	Count	SISTEMAS
0	1	3	Ciudades y poblados
1	2	14	Rosetales deserticos basimontanos
2	3	206	Pajonal arbustivo altoandino y altimontano pluviestacional de Yungas
3	5	453	Bosque altimontano pluviestacional de Yungas
4	6	1803	Pajonal arbustivo altoandino y altimontano pluvial de Yungas
5	7	356	Bosque Tumbesino deciduo de tierras bajas
6	8	1768	Bosque montano bajo xerico de los Andes del Norte
7	9	2764	Bosque y arbustal basimontano xerico de Yungas del norte
8	10	1222	Vegetacion geliturbada subnival de la Puna humeda
9	11	3	Bofedales altoandinos de la Puna humeda
10	12	1847	Cardonales y matorrales montanos deserticos occidentales de la Puna humeda
11	13	404	Bosque altimontano pluvial de Yungas
12	14	7	Matorrales y herbazales xericos internadinos de la Puna humeda
13	15	30	Matorral edafoxerofilo en cojin altoandino de la Puna humeda
14	16	15030	Areas intervenidas
15	17	27	Vegetacion saxicola altoandina de la Puna humeda
16	18	692	Bosque y arbustal montano xerico interandino de Yungas
17	19	6148	Pajonal altoandino de la Puna humeda
18	20	878	Nival
19	21	14790	Pajonales y matorrales altimontanos de la Puna humeda
20	22	1118	Cardonales deserticos del piedemonte occidental de la Puna humeda
21	23	2190	Arbustales montanos xericos interandinos de la puna humeda
22	24	106	Bosque siempreverde subandino del oeste de Amazonia
23	25	79	Matorrales Deserticos montanos noroccidentales
24	26	350	Bosque y palmar basimontano pluvial de Yungas
25	27	900	Bosque montano pluvial de Yungas
26	28	138	Bosque basimontano pluviestacional humedo de Yungas
27	30	83	Matorral xerico interandino de Yungas
28	31	551	Bosque Tumbesino deciduo premontano
29	32	5662	Bosque montano pluviestacional subhumedo de Yungas
30	33	482	Bosque montano pluviestacional humedo de Yungas
31	34	2237	Bosques y arbustales montanos xericos interandinos de la Puna humeda
32	35	225	Bosque basimontano pluviestacional subhumedo de Yungas del Norte
33	36	37	Cuerpo de agua
34	37	8	Bosque Tumbesino deciduo espinoso

Figura 61. Captura de pantalla de la tabla descriptiva del mapa de “Ecosistemas andinos” por Josse et al. 2012.

2.4.1.10. Seleccionar la localidad de evaluación del SDM (Google Earth). Para finalizar, fuimos a visualizar la capa del modelamiento generado en el programa Google Earth, para poder ver las mejores localidades de evaluación, dentro del modelo generado.

2.4.1.10.1 Se dejó marcado con colores, solamente las zonas en las que la probabilidad sea máxima para la presencia de la especie, esta es las zonas en color amarillo y rojo.

a) En QGIS (Sistema de Información Geográfica de código libre), se abrió nuestra capa de colores, se dió doble clic en nuestra capa:



Figura 62. Captura de pantalla mostrando la capa de colores

b) Se abrió la siguiente ventana, dimos clic derecho en el color azul y luego seleccionamos, cambiar opacidad:

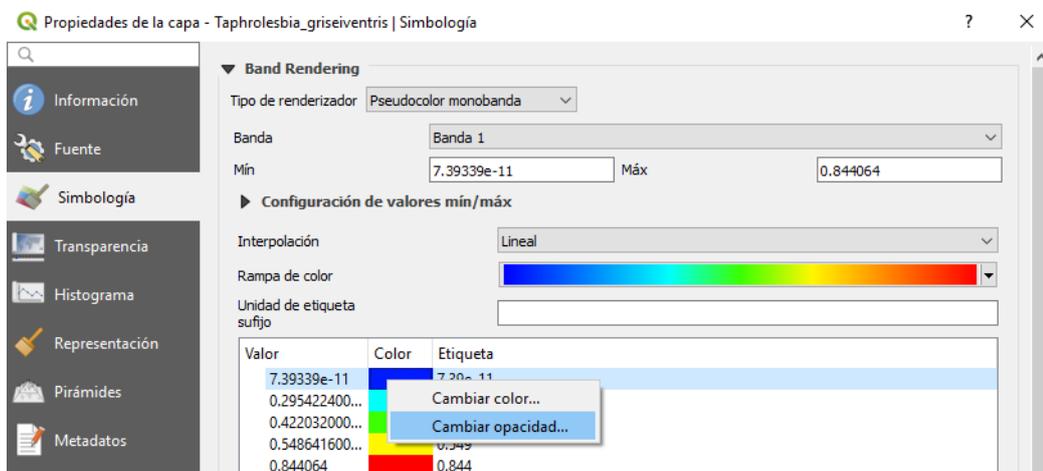


Figura 63. Captura de pantalla mostrando la ventana “Propiedades de la capa”

- c) Se abrió la siguiente ventana y reemplazamos el “100” por “0”,  
aceptamos. Repetimos los pasos para el color turquesa y verde

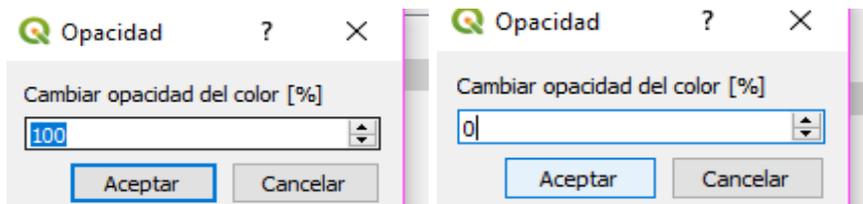


Figura 64. Captura de pantalla mostrando el paso “c”

- d) Se dio clic en aceptar para finalizar

2.4.1.10.2 Esto se exportó en formato “GeoTIF”, como imagen renderizada y lo guardamos con el nombre “Taphromaxent”

- a) Se dio clic derecho a la capa, fuimos a “exportar”, “guardar como”

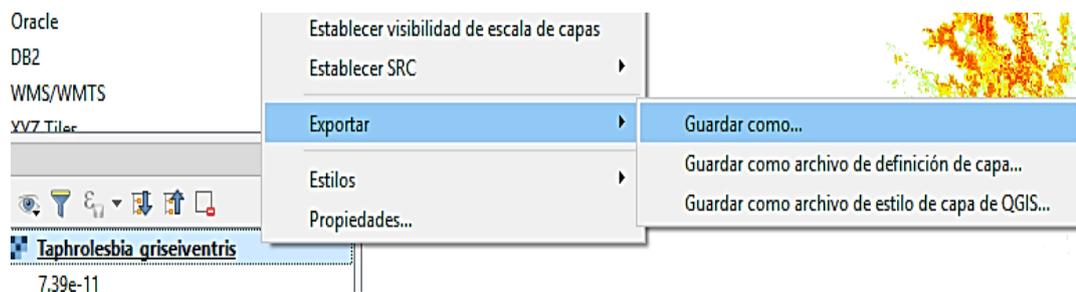


Figura 65. Captura de pantalla mostrando el paso “a”

- b) Se abrió una ventana, dejamos por defecto “GeoTIF” y seleccionamos la opción “Imagen renderizada”

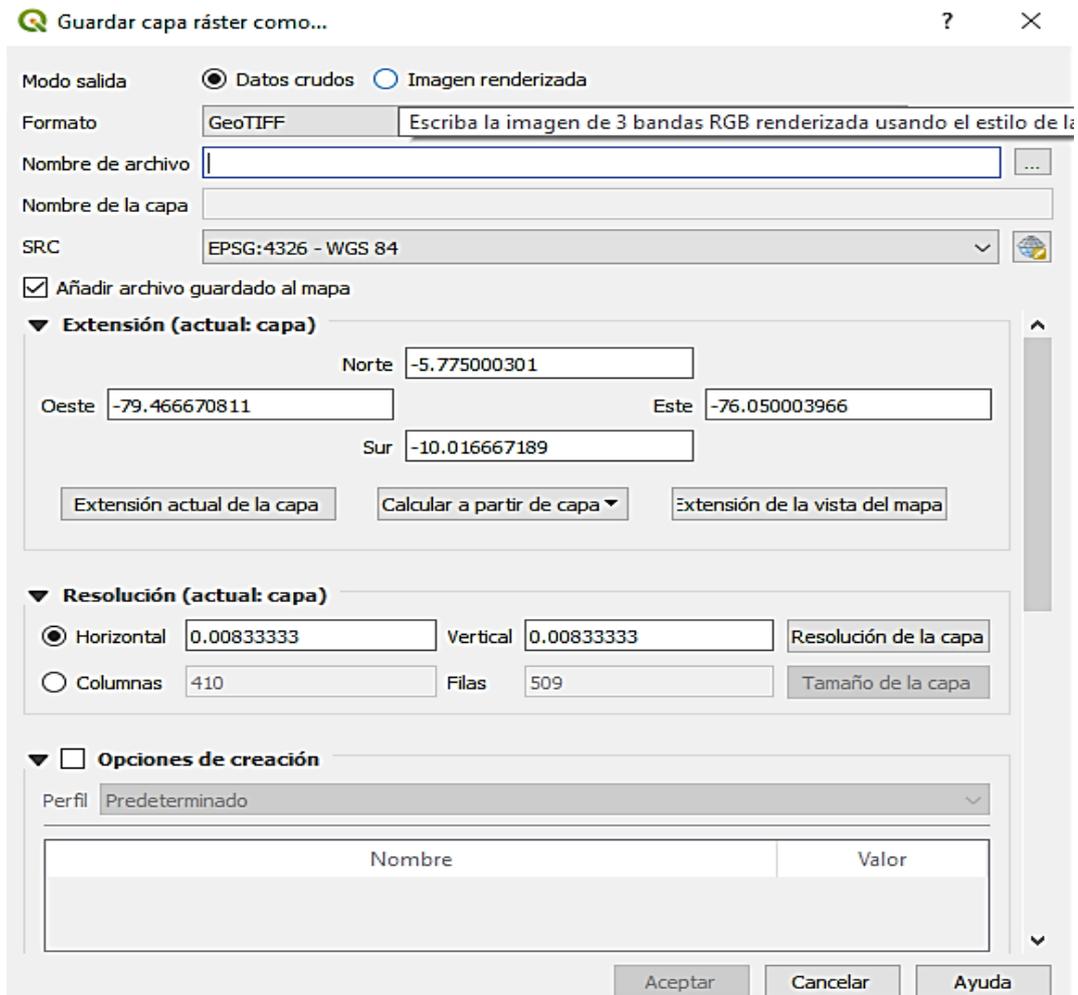


Figura 66. Captura de pantalla mostrando la ventana “Guardar capa ráster como...”

- c) Se dio clic en los puntos suspensivos “...” y guardaremos el archivo creado como “TaphroMAXENT”, guardamos y aceptamos.

#### 2.4.1.10.3 Se arrastró la imagen guardada a Google Earth

- a) Cuando se visualizó, se abrió una ventana en la cual bajamos la opacidad para poder observar el relieve.

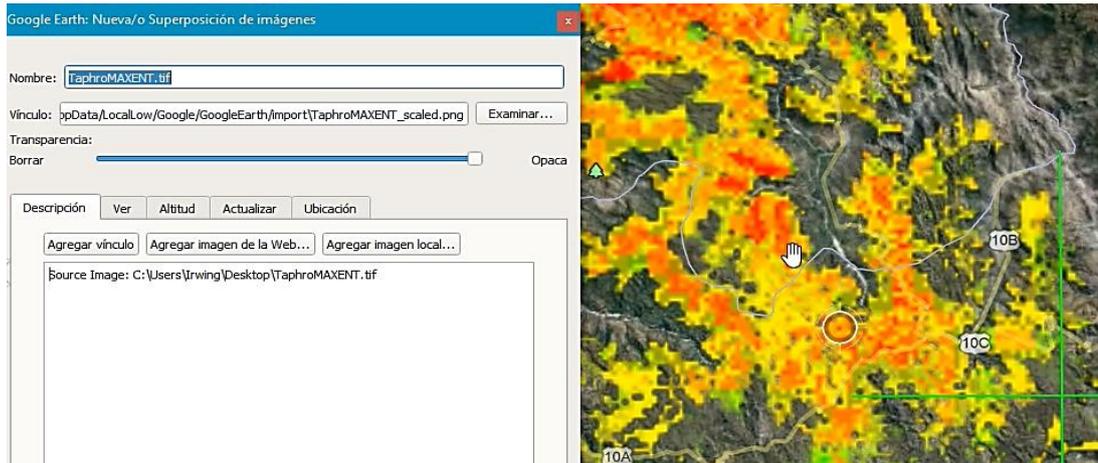


Figura 67. Captura de pantalla mostrando la ventana de Google Earth

- b) Se revisó todas las zonas en donde existe menor cantidad de perturbación antropológica y quedan remanentes de bosques tipo riverense para buscar la presencia de la especie.

### 2.4.2. Búsqueda intensiva de la especie.

- 2.4.2.1. Se recorrió las zonas establecidas, observando, escuchando y registrando las especies con la ayuda de binoculares y una libreta de apuntes.
- 2.4.2.2. Se visitó cada punto con un tiempo de observación de 32 horas hombre. En este punto se tuvo en cuenta la flora de la cual se alimenta, observando la zona establecida un total de 8 horas por 4 personas.

### CAPÍTULO 3. RESULTADOS

Tabla 2. Presencia del *Taphrolesbia griseiventris* en las 10 zonas identificadas en la Región Cajamarca.

Zonas identificadas	Provincia	Nombre de la zona	Flora encontrada del <i>Taphrolesbia griseiventris</i>	Presencia del <i>Taphrolesbia griseiventris</i>
1	San Miguel	Niepos	ZONA DE DIFICIL ACCESO	
2	San Miguel	Pencay	<i>Delostoma integrifolium</i>	NO se encontró presencia de la especie
3	San Pablo	Santa Paula de Chumbil	NO se encontró flora adecuada	NO se encontró presencia de la especie
4	Cajamarca	Capulipampa	<i>Delostoma integrifolium</i>	NO se encontró presencia de la especie
5	Contumazá	Pampa Larga	<i>Tecoma stans</i>	NO se encontró presencia de la especie
6	Cajamarca	Cooperativa Huacraruco	<i>Tecoma stans</i> <i>Bromelia</i>	NO se encontró presencia de la especie
7	Cajamarca	Huaynamarca	ZONA DE DIFICIL ACCESO	
8	Cajabamba	Cachachi	ZONA DE DIFICIL ACCESO	
9	Cajabamba	Huayunga	<i>Bromelia</i> <i>Tecoma stans</i>	NO se encontró presencia de la especie
10	Cajabamba	Cascada de Cohecorral	<i>Bromelia</i>	NO se encontró presencia de la especie

Se identificaron 10 posibles zonas potenciales de distribución en la Región Cajamarca, de las cuales 3 zonas fueron de difícil acceso. De las 7 zonas restantes, en 6 de ellas encontramos flora de la que se alimenta el *Taphrolesbia griseiventris*, principalmente se encontró *Bromelia* y *Tecoma stans*. En las 7 zonas evaluadas no se encontró la presencia del *Taphrolesbia griseiventris*.

Tabla 3. Zonas rojas identificadas en la Región Cajamarca.

Zonas identificadas	Provincia	Nombre de la zona	Descripción de la zona
1	San Miguel	Niepos	ZONA DE DIFICIL ACCESO
2	San Miguel	Pencay	Pencay es un centro poblado del distrito de San Miguel, provincia de San Miguel, región Cajamarca. Es un lugar intervenido con ganadería y agricultura, en los cercos de este centro poblado se aprecia la presencia de plantas de <i>Delostoma integrifolium</i> .
3	San Pablo	Santa Paula de Chumbil	La Hacienda Santa Paula de Chumbil pertenece a la provincia de San Pablo, está a una altura de 2718 m.s.n.m. El camino es de fácil acceso hasta llegar a una quebrada donde ya no se puede acceder a la parte baja de la zona, en Santa Paula de Chumbil no hay mucha intervención del hombre como lo hay en Sangal, mayormente es una zona intervenida por la ganadería, también se puede apreciar la abundancia de pino y la intensa niebla en el lugar.
4	Cajamarca	Capulipampa	El acceso al Centro poblado de Capulipampa ubicado en el distrito de Magdalena, Provincia de Cajamarca, es un poco accidentado ya que se dificulta la visibilidad por la intensa niebla en el camino, se encuentra intervenida por la ganadería, hay presencia de abundante eucalipto, para llegar a la quebrada el acceso también es un poco accidentado y más si es en época de lluvia ya que es muy resbaloso, en los alrededores de Capulipampa observamos solo un árbol de <i>Delostoma integrifolium</i> .

- |   |           |                            |  |
|---|-----------|----------------------------|--|
| 5 | Contumazá | Pampa Larga                | En el Centro poblado de Pampa Larga, provincia de Contumazá observamos la abundancia de eucalipto, en el trayecto para llegar a la zona observamos 5 árboles de <b><i>Tecoma stans</i></b> , al llegar a la quebrada la zona era muy seca. También subiendo a la zona roja observamos zonas quemadas y la intervención antropológica por lo que fue una razón de no obtener registro del <b><i>Taphrolesbia griseiventris</i></b> .  |
| 6 | Cajamarca | Cooperativa<br>Huacaruruco | El acceso a la Cooperativa Huacaruruco, distrito de San Juan, Provincia Cajamarca, es muy accesible, observamos la intervención de la ganadería, mayormente ganado vacuno, en el trayecto encontramos 8 árboles de <b><i>Tecoma stans</i></b> , el lugar es muy parecido a Sangal tipo Cañón, al llegar a la zona roja gran parte del terreno estaba quemado, observamos presencia de <b><i>Bromelia</i></b> , pero todo estaba quemado, por información de los pobladores de la zona, el incendio fue provocado y duró 2 días. No hubo presencia del <b><i>Taphrolesbia griseiventris</i></b> . |
| 7 | Cajamarca | Huaynamarca                | ZONA DE DIFICIL ACCESO   |
| 8 | Cajabamba | Cachachi                   | ZONA DE DIFICIL ACCESO   |
| 9 | Cajabamba | Huayunga                   | El recorrido fue toda la carretera hacia Huayunga, perteneciente a la provincia de Cajabamba. En la carretera observamos la similitud en el hábitat con el del Cañón de Sangal, la zona está muy intervenida con eucalipto, también hay presencia de <b><i>Bromelia</i></b> en las laderas de la carretera. Solo encontramos un árbol de <b><i>Tecoma stans</i></b> pero no hubo presencia del <b><i>Taphrolesbia griseiventris</i></b> . Se observa la intervención antropológica tomando por ejemplo se encuentre una Hidroeléctrica en la carretera.  |

- |    |           |                          |  |
|----|-----------|--------------------------|--|
| 10 | Cajabamba | Cascada de<br>Cohecorral | La cascada de Cohecorral se encuentra a una altura de 3740 m.s.n.m. es un recurso turístico de la provincia de Cajabamba, se origina por el desfogue de la represa La Chira a la cual también fuimos, en el recorrido observamos la abundancia de <b><i>Bromelia</i></b> , pero también se encontró algunas partes que estaban quemadas. |
|----|-----------|--------------------------|--|

---

En las zonas identificadas observamos que siempre hay presencia de una quebrada o un río aledaño el cual beneficia al hábitat para la observación de aves como el ***Taphrolesbia griseiventris***. Las zonas han sido mayormente intervenidas antropogenicamente y también por ganadería y a su vez la presencia de eucalipto y pino.

## CAPÍTULO 4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1. Discusión

En la figura 68, mapa de modelamiento generado en Maxent V3.4.1 con probabilidad de presencia del *Taphrolesbia griseiventris*, muestra diversos rangos de tonalidad, se diferencia por colores las zonas con mayor posibilidad de presencia siendo la parte roja la que tiene la posible presencia más alta de *Taphrolesbia griseiventris* en la región Cajamarca. Los colores fríos representan la baja probabilidad de presencia, mientras los colores cálidos la alta probabilidad de presencia, basado en los datos ingresados al mapa Maxent V3.4.1

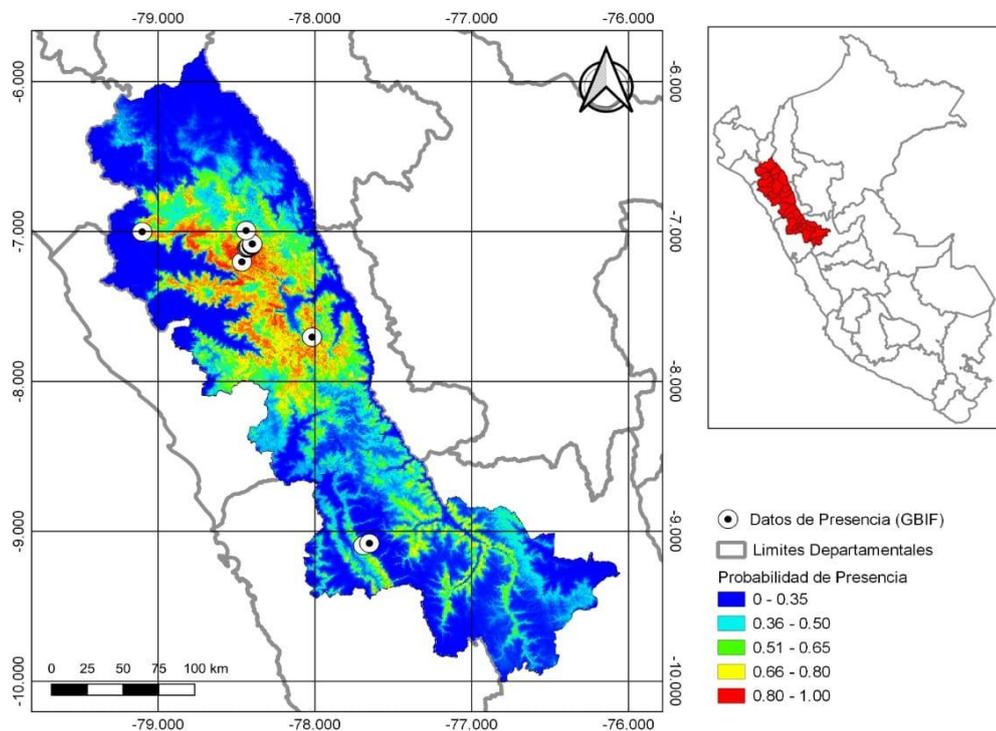


Figura 68. Mapa de modelamiento generado en Maxent V3.4.1 con probabilidad de presencia del *Taphrolesbia griseiventris*.

En la figura 69, el mapa de presencia y distribución según la UICN 2016, se identificaron que la mayoría de datos de presencia registrados en la página GBIF se encuentran ubicados según la distribución de la UICN; sin embargo, algunos puntos están fuera del alcance de esta zona de distribución.

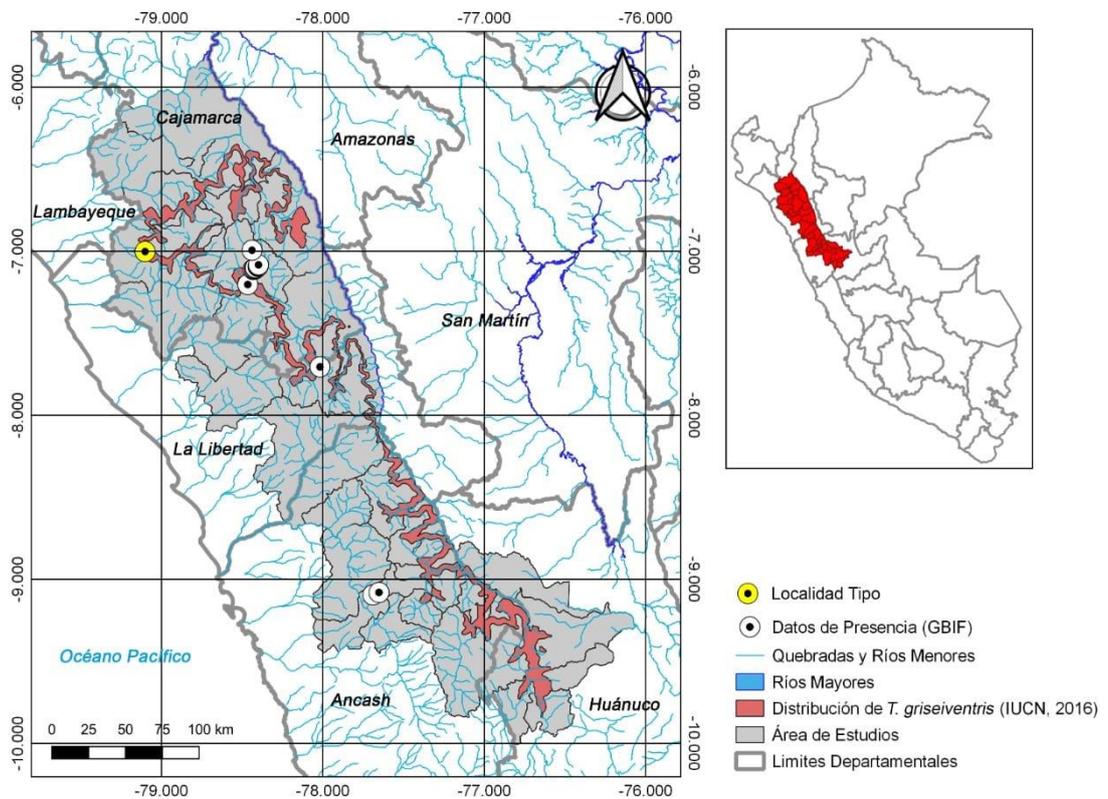


Figura 69. Mapa con datos de presencia y distribución según la UICN 2016 del *Taphrolesia griseiventris*.

En el mapa de los puntos de muestreo en la Región Cajamarca, figura 70, los puntos seleccionados para realizar la búsqueda de campo de *Taphrolesbia griseiventris*, son considerados tomando en cuenta los remanentes de bosques y evitando las actividades e impactos antropogénicos en las zonas, además de tomar en cuenta la cercanía de quebradas como la de la zona tipo.

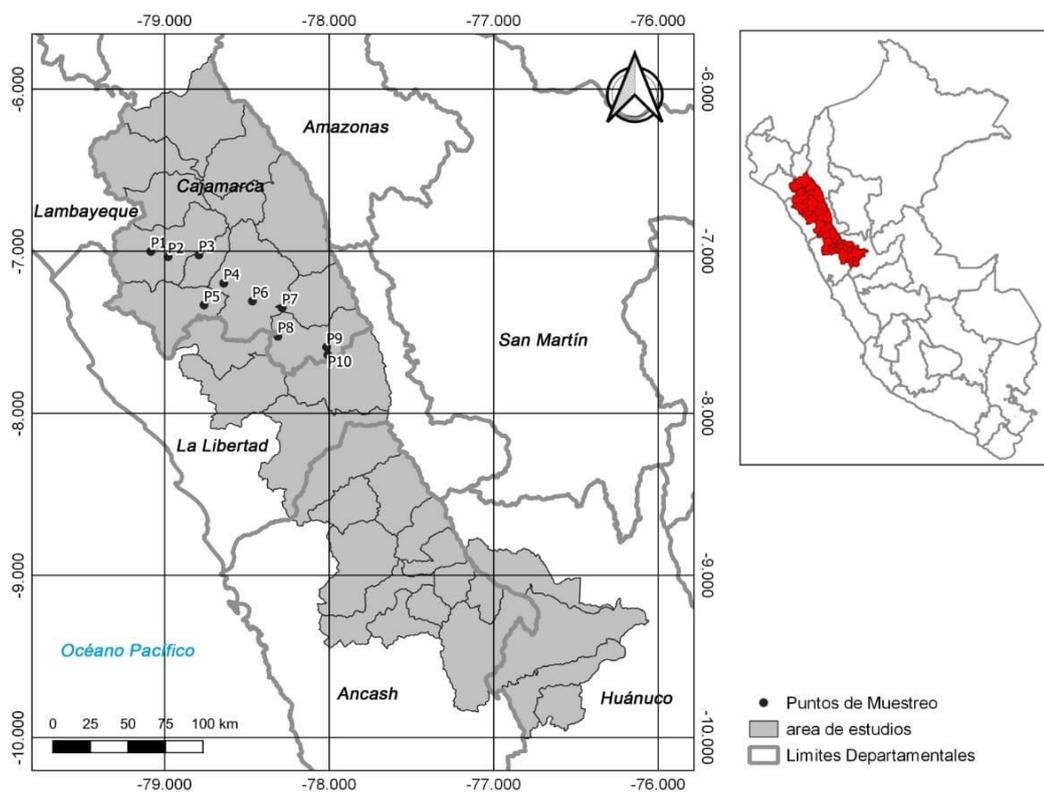


Figura 70. Mapa de puntos de muestreo en la Región Cajamarca.

Si la ciudad no existiese o no tuviese la envergadura que tiene, mantendría la vegetación natural de la zona, esta sería el lugar potencial más adecuado para la especie, puesto que sería la parte climática más adecuada. Sin embargo, la creación de la ciudad de Cajamarca (Intervención antropogénica) ha desplazado al *Taphrolesbia griseiventris*, puede ser este el motivo para que sea difícil encontrar a esta especie. Podemos tomar de ejemplo el desplazamiento al “Cañón de Sangal”, donde actualmente es el punto donde se pueden registrar visualizaciones, por lo que es muy difícil encontrar la especie en otras zonas del Perú, la parte climáticamente adecuada para la especie, es la zona de Cajamarca provincia, entonces la población humana ha desplazado el núcleo poblacional de *Taphrolesbia griseiventris*, porque justamente la zona donde más debería haber, no tiene un hábitad adecuado, es por eso que lo detallamos en la Tabla 2 Presencia del *Taphrolesbia griseiventris* en las 10 zonas identificadas en la Región Cajamarca, ya que en ninguna de las zonas evaluadas registramos presencia de la especie a pesar de tener similitudes de hábitad con el Cañón de Sangal (Tabla 3).

Puesto que no se llegó a encontrar, en los lugares mapeados, la especie; se debería tener en cuenta la conservación de su hábitad en el Cañón de Sangal, realizar más estudios, brindar educación ambiental, entre otros.

#### 4.2. Conclusiones

- Se identificó las zonas potenciales de distribución de la especie *Taphrolesbia griseiventris* usando el programa Maxent V3.4.1 en la región Cajamarca, dando como resultados los mapas de las figuras 68, 69 y 70 en donde identificamos la probabilidad de presencia de la especie como se detalla en la tabla 2, su distribución y los puntos de muestreo.
- Se generó un mapa, según Maxent V3.4.1, de la distribución potencial del *Taphrolesbia griseiventris*, en la figura 69 es un mapa con datos de presencia y distribución según la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) 2016.
- Se identificó las zonas rojas de presencia del *Taphrolesbia griseiventris* en la región Cajamarca, en la tabla 3 se describe las zonas rojas identificadas en los mapas generados por Maxent V3.4.1

## REFERENCIAS

- Andrade, C. G. (2010). Comportamiento y distribución del pájaro paraguas *Longipendulo cephalopterus penduliger* en el Occidente de Ecuador. Ecuador.
- ECOADMIN. (2014). Estado de conservación. Obtenido de Ecologiahoy.
- Franke, I. (Febrero de 2014). Aves, Ecología y Medio Ambiente. Obtenido de [http://avesecologaymedioambiente.blogspot.com/2014/02/evaluacion-de-la-avifauna-en-la-zona\\_22.html](http://avesecologaymedioambiente.blogspot.com/2014/02/evaluacion-de-la-avifauna-en-la-zona_22.html)
- International, B. (2012). *Taphrolesbia griseiventris*.
- Reguerin, J. (2012). Distribución potencial de especies de la familia Araliaceae de la región Madidi. Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia.
- MINAM. (2014). Especies de fauna silvestre peruana en los apéndices de las CITES. Perú.
- BirdLife International 2012. *Taphrolesbia griseiventris*. En: UICN 2014. Lista Roja de Especies amenazadas Versión 2014.1. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)
- Andrea Intriago. (2016). Biorregión Neotropical. 11 de Enero, de [blogspot.pe](http://blogspot.pe) Sitio web: <http://intriagoandrea05.blogspot.pe/>
- Ramón Contreras. (2013). Endemismo. 2013, de La Guía Biología Sitio web: <http://biologia.laguia2000.com/ecologia/endemismo>
- ECOADMIN. (2014). Estado de Conservación. 2014, de ECOLOGIAHOY Sitio web: <http://www.ecologiahoy.com/estado-de-conservacion>
- Montoya, S. (Mayo de 2017). Modelamiento de distribución de especies de flora y fauna con Maxent - Código Libre. Obtenido de Gidahatari: <http://gidahatari.com/ih-es/modelamiento-de-distribucion-de-especies-de-flora-y-fauna-con-maxent-codigo-libre>
- UICN. (2014). Lista roja de especies amenazadas.
- Schulenberg T., Lane D., O'Neill (2007) Libro de aves del Perú. Corbidi
- Clements, J. F. 2007. The Clements Checklist of Birds of the World, 6th Edition. Cornell University Press. Downloadable from Cornell Lab of Ornithology
- Peterson, A. P. Zoonomen. Zoological Nomenclature Resource - Anseriformes.

Sergio Adrian Cordoba. (2010). APODIFORMES TROGONIFORMES COLIFORMES ETC. 2010, de blogspot.pe Sitio web: <http://fauna-animales.blogspot.pe/search/label/Aves>

- Maxent V 3.4.1: [https://biodiversityinformatics.amnh.org/open\\_source/maxent/](https://biodiversityinformatics.amnh.org/open_source/maxent/)
- QGIS: <https://qgis.org/en/site/>
- WORLDCLIM: <https://www.worldclim.org/>
- Rstudio: <https://www.rstudio.com/>
- Google Earth: <https://www.google.com/intl/es/earth/>
- Xeno-canto <https://www.xeno-canto.org/>
- GBIF: <https://www.gbif.org/>

## ANEXOS

### Anexo 1: Registro fotográfico



*Figura 71.* Punto de inicio a la cascada de Cohecorral - Cajabamba



*Figura 72.* Cascada de Cohecorral - Cajabamba



*Figura 73.* Cascada de Cohecorral - Cajabamba



*Figura 74.* Represa La Chira - Cajabamba

IDENTIFICACIÓN DE POSIBLES ZONAS  
POTENCIALES DE DISTRIBUCIÓN DE  
*Taphrolesbia griseiventris* CON EL USO  
DE MAXENT V3.4.1 EN LA REGIÓN  
CAJAMARCA



Figura 75. Carretera a Huayunga - Cajabamba



Figura 76. Camino de la Cooperativa  
Huacraruco – San Juan



Figura 77. *Tecoma stans* (flora del *Taphrolesbia  
griseiventris*) - Cooperativa  
Huacraruco

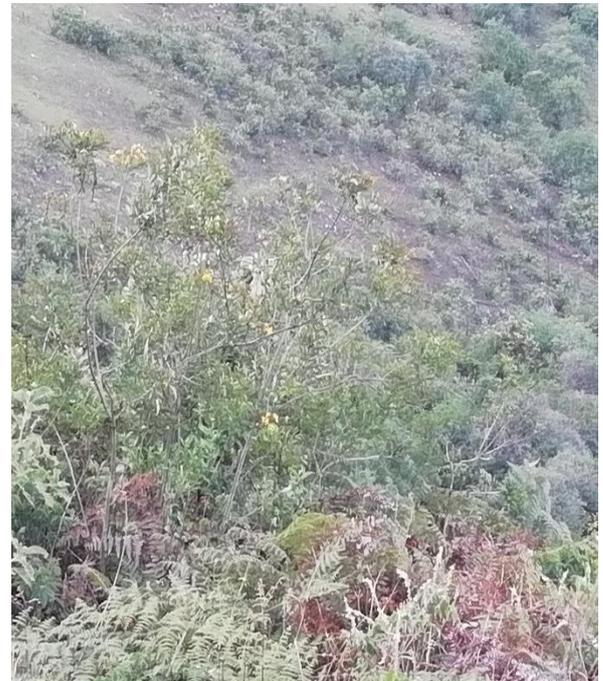


Figura 78. Árboles de *Tecoma stans* (flora del  
*Taphrolesbia griseiventris*) - Cooperativa  
Huacraruco



*Figura 79.* Observación de aves - Cooperativa  
Huacararuco



*Figura 80.* Reconociendo el trayecto a Pampa  
Larga - Contumazá



*Figura 81.* Actividades en Pampa Larga -  
Contumazá



*Figura 82.* Santa Paula de Chumbil – San Pablo



Figura 83. Niebla en el Centro poblado de Capulipampa - Cajamarca



Figura 84. Peña inaccesible en Centro poblado Capulipampa - Cajamarca



Figura 85. Árbol de *Delostoma integrifolium* (flora de la especie) en Capulipampa - Cajamarca



Figura 86. Niebla en Santa Paula de Chumbil – San Pablo



Figura 87. Santa Paula de Chumbil – San Pablo



Figura 88. Ganado equino en Santa Paula de Chumbil – San Pablo



Figura 89. Ganado vacuno en Santa Paula de Chumbil – San Pablo



Figura 90. *Delostoma integrifolium*

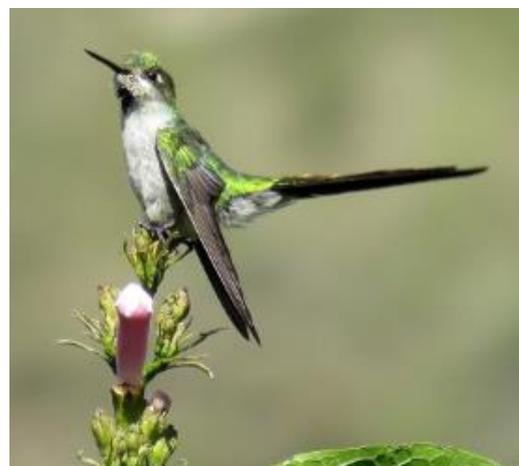


Figura 91. Foto referencial del *Taphrolesia griseiventris* tomada en el Cañón de Sangal por Manuel Ronal

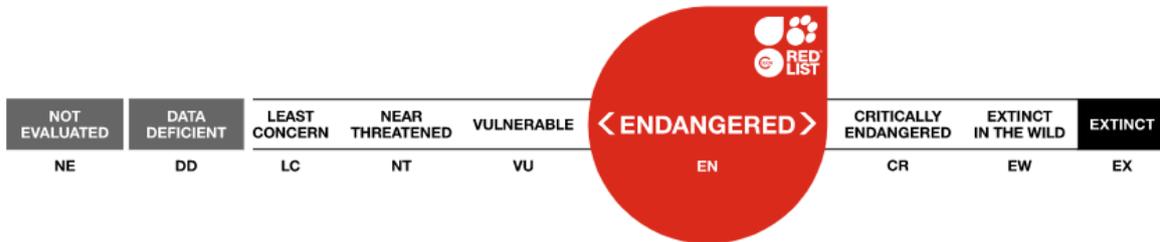


Figura 92. Imagen de la página de la UICN, 2016 en la que indica el estado de conservación de la especie, la cual indica EN PELIGRO DE EXTINCIÓN



Figura 93. Imagen del MINAM en la cual indica:  
Tamaño: mide hasta 17 cm.

Color: iridiscente, como la mayoría de colibríes, es decir, cambia de colores metálicos dependiendo desde que punto se mire. La parte de su abdomen es blanquecina y en los machos se puede ver que la garganta es de un color celeste encendido. El color de su cola es verde y por debajo se puede ver que es azul.

Forma: Su cola es larga y horquillada al final, su pico es largo, el cual usa para alimentarse

Desempeña un papel importante como polinizador. Su canto es muy suave y agradable al oído, como un suave silbido. Está en peligro de extinción, debido a que su hábitat se encuentra muy reducido.



Figura 94. Imagen del libro de aves del Perú, en la cual indica:

- Macho: 16 – 17 cm / Hembra: 14 cm / pico: 2 cm
- Inexplicablemente es una especie rara y local.
- Colibrí de larga cola profundamente bifurcada a modo de tijera, cuya superficie es verde con tonalidades verde azuladas, con algunas pintas azuladas en la parte interna.
- Vientre de color gris claro en los machos y en las hembras vientre blancuzco. Los juveniles son similares a la hembra.
- Garganta en los machos presenta una mancha azulada.

Fuente: Birds of Perú, Schulenberg T., Lane D., O'Neill

**Anexo 2:** Tabla de información taxonómica del *Taphrolesbia griseiventris*.

Tabla 4.

*Clasificación taxonómica del Taphrolesbia griseiventris.*

<b>Reino</b>	<b>Animalia</b>
Phylo	Chordata
Clase	Aves
Orden	Apodiformes
Familia	Trochilidae
Género	Taphrolesbia
Especie	<i>Taphrolesbia griseiventris</i>

Tabla realizada por las autoras, con la información tomada del Libro de aves del Perú